

수 하 3 교 (하)

부 록

1. 과업지시서
2. 외관조사망도
3. 비파괴시험 성과표
4. 상태평가 결과자료
5. 과업수행 사진첩
6. 시설물관리대장
7. 과업수행계획서 및 사전검토서
8. 사용장비 및 기기의 사진

1. 과업지시서

2020년 국도 3호선 수하3교[상] 등 5개소 정밀안전점검 및 성능평용역 설계서

2020. 02.

수원국토관리사무소

		설 계 자	심 사 자	계 장	과 장	소 장
설계년월일	2020. 02 .					

2020년 국도3호선 수하3교[상] 등 5개소 정밀안전점검 및 성능평가용역 설계서

수원국토관리사무소

목 차

I. 용역설명서

II. 과업지시서

III. 보안대책

IV. 예정공정표

V. 설계예산서

I. 용역설명서

I. 용역설명서

1. 과업의 목적

본 용역은 ‘시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법’ 대상 시설물에 대한 정밀점검용역을 전문진단기관에 의뢰하여 시설물의 기능 및 사용재료의 성능저하 등을 신속 정확히 조사, 측정, 평가함으로써 이에 대한 적절한 조치를 취하여 사고를 예방하고 시설물의 과학적이고 체계적인 유지관리 하고자 함.

2. 과업의 범위

순번	노선	시설물	위 치	제 원			비고
				연장(m)	차선수	준공년도	
1	3	수하3교(상)	이천시 신둔면 도암리	100	3	2017	정밀안전점검
2	3	수하3교(하)	이천시 신둔면 도암리	100	3	2017	
3	42	오천터널(상)	이천시 마장면 회억리	457	2	2004	정밀안전점검+성능평가
4	42	오천터널(하)	이천시 마장면 회억리	480	2	2004	
5	42	이호육교	여주시 강천면 이호리	30	6	1999	정밀안전점검

II. 과 업 지 시 서

1. 일반과업지시서

1. 과업수행은 「시설물의 안전 및 유지관리 실시 등에 관한 지침」(국토교통부 고시 제2018-45호 ‘18.1.18), 안전점검 및 정밀안전진단 세부지침해설서[(교량, 터널편), 한국시설안전공단 2019. 12]에 의해 점검하여야 한다.
2. 본 과업에 명시되지 않은 사항은 용역감독관과 사전협의하여 결정하여야 한다.
3. 보고서 작성은 조사내용과 평가사항이 포함되어야 하며, 수록내용과 편집순위 등에 대하여는 용역감독관과 사전협의 하여야 한다.
4. 본 용역은 완료 후라도 성과품의 보완지시가 있을 때는 과업수행자의 부담으로 보완하여야 한다.
5. 사진첩에는 교량의 정면도 및 측면도를 첨부하고 부분적인 사진의 번호를 부과하여 측면도에 표시하고 설명을 기재하여야 한다.(외관조사망도에 표기된 손상사진 모두 촬영)
6. 착수신고서는 계약일로부터 7일 이내에 제출하여야 하며, 착수신고서에는 아래와 같은 내용을 포함하여 제출하여야 한다.
 - 착수신고서

- 사업수행계획서
- 인력 및 장비 투입계획서
- 세부공정계획서(향후, 용역착수 후 점검일보 및 주간 실적/계획 보고서 감독관에게 직접 제출)
- 사업책임기술자 선임신고서
- 사업수행 조직표
- 안전관리계획서
- 사전검토 보고서
- 건설기술용역 통합관리시스템(www.cems.kr)에 용역 실적정보 등록/보고 후 캡처화면 제출

7. 사업책임기술자의 과업수행 수칙

- 사업책임기술자는 현장조사 시에 점검현장에 상주하여야 하며 업무 또는 부득이한 사유로 1시간 이상 현장을 이탈하는 경우에는 반드시 발주청 또는 용역감독관의 사전승인을 득하여야 한다.
- 사업책임기술자는 업무 또는 교육 등 부득이한 사유로 1일 이상 현장을 이탈하는 경우에는 점검업무 수행능력이 저하되지 않는 범위 내에서 기술자격, 경력 등을 종합적으로 검토하여 사업책임기술자와 동등 이상인 자를 선정하고 필히 발주청의 사전승인을 득하여야 한다.
- 사업책임기술자는 현장조사를 실시하고 금일 점검실적(점검결과, 투입인원, 투입장비, 점검사진)과, 명일 점검계획이 기재된 점검일지를 작성하여 금일 점검완료 후 또는 명일 점검시작 전 발주청

또는 용역감독관에게 보고하여야 한다.

9. 안전관리

- 본 과업수행 참여자에 대한 안전사고 발생 시는 과업 수급자가 책임을 져야한다.
- 현장조사 시는 사고예방을 위하여 교통안전 관리를 철저히 하고, 작업 개시 전에 교량전후에 안내표지판 및 속도제한표지, 위험표지판 등을 일정간격으로 설치하고 신호수를 배치하여 가급적 차량소통에 큰 지장이 없도록 하여야 하며, 아울러 교통사고 등 제반 안전사고에 대하여는 과업수급자가 전적으로 책임을 져야 한다

2. 특별과업지시서

가. 용역개요

1) 용역기간

본 용역기간은 착수일로부터 180일로 하고 다음의 경우 용역감독관의 승인을 득한 후 기간을 연장 할 수 있다.

가) 천재지변 등 불가항력으로 작업이 불가능할 때

나) 발주기관의 지시에 의하여 작업이 중단되었을 때

다) 관계기관의 협의 및 검토가 관의 사유로 지연 되었을 때

라) 기타 불가피한 상황이 발생되었을 때

2) 과업수행의 흐름

가. 자료수집 및 분석

- 준공도면, 구조계산서, 특별시방서, 수리·수문계산서
- 시공·보수·보강도면, 제작 및 작업도면
- 재료증명서, 품질시험기록, 재하시험자료
- 시설물관리대장
- 기존 안전점검·정밀안전진단 실시결과
- 보수·보강이력

나. 현장조사 및 시험

- 기본시설물 또는 주요부재의 외관조사 및 외관조사망도 작성
 - 콘크리트 균열, 누수, 박리, 박락, 층분리, 백태, 철근노출 등(면스캐너 장비에 의한 검사 및 육안검사)
 - 강재균열 및 도장, 부식상태 등
- 간단한 현장 재료시험 등
 - 콘크리트 비파괴강도(반발경도시험)
 - 콘크리트 탄산화 깊이 측정
- 결함이 신규로 발생 또는 진전된 부재에 대한 외관조사망도 작성

다. 상태평가

- 외관조사 결과분석
- 현장 재료시험 결과분석
- 대상 시설물(부재)에 대한 상태평가
- 시설물 전체의 상태평가 결과에 대한 책임기술자의 소견(안전등급 지정)

라. 시설물의 효율적인 유지관리방안 제시

- 시설물의 기능을 유지할 수 있도록 시설물별 특성에 맞는 효율적인 방안을 제시하여야 한다.
- 교량별 결함부에 대하여 작성지침에 따라 보수, 보강계획서를 작성하여야 한다.

나. 적용의 범위

본 특별 지침서는 시설물의 안전관리에 관한 특별법 및 그 시행령에 준하여 시행하는 국도상 교량의 전회 정밀안전점검 또는 정밀안전진단 완료일을 기준으로 산정하여 2년에 1회 이상 실시하는 정밀안전점검의 사항을 정한 것이다.

다. 적용기준

교량의 정밀안전진단 및 조사결과 기입에 있어서 관련법령(규칙포함) 또는 별도로 정한 규정에 의하는 것 이외에는 본 특별 과업지시서를 따른다.

본 특별 과업지시서에서 정하지 않은 사항은 다음에 열거하는 법령 및 지침서에 의거하여 시행하고 같은 법령 및 지침서에 명시되지 않은 사항은 용역감독관의 지시를 받아 시행하여야 한다.

- 1). 시설물 안전관리에 관한 특별법령
- 2). 시설물의 안전점검 및 정밀안전진단지침
- 3). 안전점검 및 정밀안전진단 세부지침
- 4). 교량조사기입지침서
- 5). 도로교의 공용수명 연장방안 연구
- 6). 시설물의 상태평가 기준정립
- 7). 시설물정보관리종합시스템(FMS) 유지관리 최종보고서

라. 법령 및 규칙의 준수

점검기관 및 점검업무 종사자는 현재 대한민국내에서 효력을 가진 모든 법률, 조례 및 다음 법률을 준수하여야 한다.

- 1). 건설기술진흥법
- 2). 근로기준법
- 3). 산업안전보건법
- 4). 환경·교통·재해등에 관한 영향평가법
- 5). 대기환경보전법
- 6). 도로법
- 7). 자동차관리법
- 8). 하천법
- 9). 산지관리법
- 10). 문화재보호법
- 11). 전력기술관리법
- 12). 소득세법, 법인세법, 지방교부세법
- 13). 기타 건설공사의 안전, 환경 등에 관한 법령 및 규정등

마. 정밀안전점검 정의

정밀안전점검은 시설물의 현 상태를 정확히 판단하고 최초 또는 이전의 기록된 상태로부터의 변화를 확인하며 구조물이 현재의 사용요건을 계속 만족시키고 있는지 확인하기 위하여 면밀한 육안 검사와 간단한 측정·시험 결과로 이전의 점검·진단 시 발견된 결함의 진전 및 신규 발생을 파악하여 시설물의 주요 부재별 상태를 평가하여야 한다. 또한 이전의 점검·진단 시 상태평가 결과와 비교·검토하여 시설물 전체에 대한 상태평가등급을 결정하며, 결함부위등 주요 부위에 대한 외관조사망도 작성 등 조사결과를 도면으로 기록하여야 한다.

내진설계 여부를 확인하고, 시설물안전법 영 제18조의 중대한 결함이 발생하는 등 필요한 경우에는 해당 부위에 대하여 안전성평가를 실시할수 있다.

다만 결함이 광범위할 경우 등 정밀안전진단이 필요하다고 판단될 경우에는 점검자는 관리주체에 즉시 보고하여야 하며, 관리주체는 시설물안전법 제12조제2항의 규정에 의하여 정밀안전진단을 실시하여야 한다.

바. 책임기술자의 자격

정밀안전점검 및 정밀안전진단은 시설물안전법 시행령 제9조 별표5에서 규정한 자격을 갖춘 책임기술자에 의하여 수행되어야 한다. 점검 및 진단을 실시할 수 있는 모든 책임기술자는 시설물안전법 제10조에서 정한 교육기관에서 시행하는 해당 기술분야의 안전점검 또는 정밀안전진단 교육과정을 70시간 이상 이수한 사람이 수행하여야 한다. 책임기술자는 안전점검 전반에 대한 총괄

책임자로서 설계, 안전성평가, 성능회복과 유지관리를 포함한 시설물의 공 학적 및 기술적인 면에
서의 전반적인 지식을 갖추어야 한다.

사. 안전점검 시 안전관리

1) 일반

점검자 및 진단종사자의 안전은 물론 공공의 안전이 중요하므로 점검 및 진단종사자는 점검기
구와 장비를 적절하게 운용하고 안전관리에 만전을 기하기 위한 계획을 수립하여야 한다.

2) 점검 및 진단종사자의 안전

점검 및 진단종사자는 안전모, 작업복, 작업화와 필요한 경우 청각, 시각 및 안면보호장비 등을
포함한 개인용 보 호장구를 항상 착용하여야 하며 장구 및 기계를 항상 최적의 상태로 정비하
여야 한다. 밀폐된 작업공간에서의 유해 물질 및 가스와 산소결핍 등에 대한 조사와 대책이 사
전에 마련되어야 한다.

3) 공공의 안전

공공의 안전측면에서 수급자가 시설물 점검기간 동안 교통통제와 작업공간 확보를 위한 적절한
조치에 대한 계획을 수립 시행하여야 한다.

아. 진단서식과 보고서

1) 일반

현장에서 사용하는 점검 및 진단서식과 보고서는 체계적으로 작성되어야 하며 결함에 대한

설명과 결함의 개략도가 포함되어야 한다. 완성된 보고서는 기간이 경과한 후에도 결함에 대한 해석이 가능하도록 상세하고 명확해야 한다. 현장사진을 촬영하여 결함을 확인할 수 있도록 하여야 하며 여러 가지 결함이 언급된 경우에는 보고서와 서식에서 상호 참조하여 연계가 될 수 있도록 작성되어야 한다. 보고서에 포함된 모든 자료의 근거를 명확히 하여야 하고 점검·진단일시와 기타 자료의 근거도 기록하여야 한다.

2) 정밀안전점검 보고서(e-보고서)에 포함되어야 할 사항은 다음과 같다.

가) 서두

보고서의 표지는 정밀안전점검의 개략을 쉽게 알 수 있도록 다음의 서류를 붙인다.

- 제출문(안전진단전문기관의 장)
- 참여기술진 명단
- 시설물의 위치도
- 시설물의 전경사진
- 정밀안전점검 실시결과 요약문
- 보고서 목차

나) 정밀안전점검의 개요

정밀안전점검의 범위와 과업내용 등 정밀안전점검 계획 및 실시와 관련된 주요사항을 기술한다.

- 점검의 목적

- 시설물의 개요 및 이력사항
- 진단의 범위 및 과업내용
- 사용장비 및 기기
- 진단수행일정

다) 시설물의 상태평가

과업내용에 의거 실시한 조사, 시험 및 측정의 결과분석과 시설물의 상태평가 결과를 작성한다.

- 과거 점검기록과의 연관관계
- 주요부재별 외관조사 결과분석
- 측정결과와 재료시험 결과의 분석
 - 주요한 결함의 발생원인 분석
 - 시설물의 내진설계 여부 확인
- 주요 부재별 상태평가 및 시설물 전체의 상태평가등급 결정

라) 시설물의 안전성 평가

과업내용에 의거 실시한 조사 등의 결과를 분석하고 이를 바탕으로 이론적 해석과 계산을 통하여 구조물의 안정과 내하력 등을 검토하고 시설물의 구조적, 기능성을 평가한 결과를 작성

- 비파괴 재하시험 결과 및 분석
- 시설물의 변위 및 거동 등의 측정결과 및 분석
- 구조, 수문, 수리 및 지반 등 해석결과 및 분석
- 부재별 내하력의 평가

- 시설물의 안정성 평가
- 시설물의 내진설계 여부 확인

마) 보수·보강방법

시설물의 상태 평가와 안정성평가 결과에 따라 손상 및 결함이 있는 부위 또는 부재에 대하여 적용할 경우 보수·보강 방법을 제시 및 보수·보강금액을 산정하여야 한다.

- 시설물의 사용제한의 필요성 여부
- 유지관리 시 특별한 관리가 요구되는 사항
- 기타 필요한 사항

바) 종합결론 및 건의

- 정밀안전점검 결과의 종합결론

사) 부 록

- 정밀안전점검 결과의 종합결론
- 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한의 필요성 여부
- 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항
- 기타 필요한 사항
- 육안검사 사진
- 외관 조사망도
- 측정, 시험성과표
- 기타 참고자료

·시설물관리대장 사본

자. 정밀안전점검 요령

1) 일반

각 시설물별 점검요령이나 세부점검서식은 이 지침이나 시설물별 안전점검 및 정밀안전진단 지침을 활용한다.

당해 시설물의 중요도 및 특성에 따라 보완 또는 추가가 필요한 경우는 새로이 작성하여 점검, 진단 및 시설물 관리에 사용할 수 있다.

2) 현장조사

현장조사는 기존시설물에 관한 최소한의 기초자료를 얻고, 시간이 경과함에 따라 변화되는 균열 폭과 길이 등의 변화를 추적하기 위하여 수행한다. 시설물현장에서의 측정은 도면이 없거나 도면상에 나타난 자료를 확인하기 위하여 필요하며 측정의 정확성은 원하는 목적을 충분히 달성할 수 있어야 한다.

3) 점검 및 진단부위의 청소

부식, 노후화 또는 기타식별이 어려운 결함을 발견하기 위하여 육안으로 근접검사를 하기 전에 검사부위를 깨끗이 청소하여야 한다.

4) 시설물의 상태평가

서로 다른 책임기술자에 의하여 다른 시간대에 수행된 안전점검의 일관성을 확보하기 위하여 책임기술자 등은 시설물의 상태평가를 위하여 제시된 통일된 점검 및 진단서식과 기준에 의하여 조사하여야 한다.

5) 중대한 위험이 예견되는 결함

현장에서의 점검 및 진단기간동안 발견된 공중에 중대한 위험을 끼칠 수 있는 구조물의 결함이 발견되는 경우에는 즉시 관리주체에 통보하여야 하며 관리주체는 다음과 같은 사항에 대하여 필요한 조치를 취하여야 한다.

가) 관할행정기관 및 경찰서, 주민 등에 대한 긴급통지

나) 경찰과 주민에 대한 긴급통지

다) 발견된 결함에 대한 신속한 평가

라) 신속한 후속조치

마) 후속조치 결과의 확인

바) 다른 사고 시설물에서 발견된 결함부와 유사한 구조부위를 가지고 있는지 여부의 확인

자. 시설물 상태평가 기준 및 방법

1) 시설물의 상태평가

상태평가는 재료시험 및 육안조사에 의해 시설물의 각 부재로부터 발견된 결함·손상·열화를 근거로 하여 시설물별 세부지침의 상태평가 기준에 따라 실시한다. 정밀안전진단에서는 전체 시설물에 대하여 망을 작성하여 상태등급을 매긴다. 점검이 확실히 이루어졌는지 확인하는 대조표인 동시에 기록용 문서로써 이용하기 위하여 점검자는 육안검사 결과를 안전점검 서식에 각기 요소의 결함 또는 노후화의 형태, 크기, 양 및 심각한 정도 등을 기록하여야 한다.

상태등급	상 태
A	문제점이 없는 최상의 상태
B	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태
C	주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태
D	주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며 사용제한 여부를 결정하여야 하는상태
E	주요부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물의 안전에 위협이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태

2) 콘크리트구조물의 노후화 종류

가) 균열

일반적으로 콘크리트에서의 균열은 육안으로 분간할 수 있을 정도로 큰 반면 프리스트레스트에서의 균열은 기기를 사용하여야 측정 분별할 수 있다. 보통 균열부에는 녹이나 백태의 흔적이 나타난다.

일반적으로 균열은 아래와 같이 미세균열, 중간균열 및 대형균열로 나눌 수 있으며 구조물의 중요도 및 특성 등에 따라 그 기준을 달리할 수 있다.

- (1) 미세균열 - 0.2mm 미만
- (2) 중간균열 - 0.2mm 이상 0.7mm 미만
- (3) 대형균열 - 0.7mm 이상

철근콘크리트 구조물에서의 미세균열은 구조물의 성능에는 영향이 없으나 중간 및 대형 균열은 중요하기 때문에 보고서에 기록하여 추적조사가 이루어지도록 하여야 한다. 프리스트레스트 콘크리트에서의 균열은 모두 중요하기 때문에 점검 중 균열의 길이, 폭, 위치, 그리고 방향에 유의하여야 한다.

콘크리트 보에서의 균열은 구조적으로 영향이 있는 균열과 구조적으로 영향이 없는 균열로 나눌 수 있다. 구조적으로 영향이 있는 균열에는 최대 인장부 또는 모멘트부에서 발생하여 압축부로 진전되는 수직방향의 휨균열과 부재의 복부에서 주로 발생하는 경사 방향의 전단균열이 있다. 구조적으로 영향이 없는 균열에는 온도로 인한 균열, 건조수축에 의

한 균열, 그리고 매스 콘크리트 균열 등이 있다.

균열은 결함원인별로 수축균열, 정착균열, 구조적 균열, 철근부식균열, 지도형상 균열, 동결 융해균열로 나눌 수 있다. 부식 등 화학적 작용이 심할 경우 구조적 균열, 철근부식균열, 지도형상균열은 시설물구조에 영향을 미칠 수 있다.

나) 박리(Scaling)

박리는 콘크리트 표면의 모르터가 점진적으로 손실되는 현상으로 표면에서의 모르터 손실 깊이를 기준으로 아래 의 4가지로 나눌 수 있으며 책임기술자는 박리의 위치, 크기 및 깊이를 기록하여야 한다.

- (1) 경미한 박리 - 0.5mm 미만
- (2) 중간정도의 박리 - 0.5mm 이상 1.0mm 미만
- (3) 심한 박리 - 1.0mm 이상 25.0mm 미만
- (4) 극심한 박리 - 25.0mm 이상으로 조골재 손실

다) 층분리(Delamination)

층분리는 철근의 상부 또는 하부에서 콘크리트가 층을 이루며 분리되는 현상으로 철근의 부식에 의한 팽창이 주요 원인이며 이러한 부식은 주로 염화물이 온(소금, 염화칼슘)에 의하여 발생된다. 층분리 부위는 망치로 두드려 중공음(中空音)이 나는지 여부로 확인할 수 있다. 책임기술자는 층분리 위치 및 크기를 기록하여야 한다.

라) 박락(Spalling)

박락은 콘크리트가 균열을 따라서 원형으로 떨어져 나가는 층분리 현상의 진전된 현상이다.

박락은 정도에 따라 아래와 같이 분류할 수 있으며 책임기술자는 박락의 위치, 크기 및 깊이를 기록하여야 한다.

(1) 소형 박락 - 깊이 25mm 미만 또는 직경 150mm 미만

(2) 대형 박락 - 깊이 25mm 이상 또는 직경 150mm 이상

마) 백태(Efflorescence)

백태는 콘크리트 내부의 수분에 의하여 염성분이 콘크리트 표면에 고형화된 현상으로 콘크리트 노후화의 증거이다.

바) 충돌손상

트럭, 탈선열차 또는 선박의 충돌로 인하여 콘크리트 구조물이 손상을 입을 수 있으며 특히 프리스트레스트 콘크리트보의 경우 충돌 손상에 유의하여야 한다.

사) 누수

배수공과 시공이음의 결함, 균열 등으로 발생된 누수에 대하여 그 상태를 조사한다.

3) 강재구조물의 노후화 종류

가) 부식

강재에서의 가장 일반적인 형태의 노후화 현상으로서 환경적 요인에 의한 부식, 전류에 의한 부식, 박테리아에 의한 부식, 과대응력에 의한 부식 그리고 마모에 의한 부식이 있다.

나) 피로균열

피로균열은 반복하중에 의하여 발생하여 갑작스런 파괴로 진전되기 때문에 점검자가 피로균

열부위를 확인하는 것이 중요하다. 피로균열을 유발하는 요소는 아래와 같다.

- (1) 시설물의 하중이력
- (2) 응력범주의 크기
- (3) 상세부위의 형태
- (4) 제작 상태 및 질
- (5) 파괴 인성(Fracture Toughness)
- (6) 용접의 질

다) 과재하중

과재하중이란 구조물의 설계에 사용된 하중을 초과하는 하중을 말하며 인장부재에서는 신장(Elongation) 및 단면 감소를 압축부재에서는 좌굴을 유발시킨다.

라) 외부충격에 의한 손상

시설물 부재는 외부의 충격에 의하여 부재의 뒤틀림이나 변위와 같은 손상을 입을 수 있다.

카. 보수·보강방법

1) 일반

노후화된 구조물에 대한 보수·보강은 손상구조물의 영향정도, 구조물의 중요도, 사용환경조건 및 경제성 등에 의해서 보수·보강 방법 및 수준을 정하여야 한다. 보수는 구조물에 작용한 위해요인에 의해 발생한 구조물의 손상을 치유하는 것을 말하며, 보강이란 설계하중 이상의 하중 등 위해요인에 구조물이안전하도록 하기 위해서 구조물의 내하력 등을 증진시키는 것을 말

한다. 따라서 보수를 위해서는 상태평가 결과 등을 또 보강을 위해서는 안전성평가결과 등을 정밀검토후 보수·보강 필요성, 방법 및 그 수준을 제시하여야 한다.

2) 보수·보강의 필요성 판단

보수의 필요성은 발생한 손상(균열 등)이 어느 정도까지 허용되는가의 판단에 의하여야 하며, 이를 위해 본 지침 및 각종 기준(표준시방서 등)을 참조한다.

보강의 경우는 부재안전율을 각종 기준에서 정하는 수치이상으로 하기 위하여 어느 정도까지 부재단면 등을 증가하여야 하는지를 판단하여야 한다.

3) 보수·보강 수준의 결정

보수·보강의 수준은 위험도, 경제성 등을 고려하여 아래의 경우 중에서 선택한다.

- 현상유지(진행억제)
- 실용상 지장이 없는 성능까지 회복
- 초기 수준이상으로 개선
- 개축

4) 공법의선정

구조물 결함에 따른 보수·보강은 보수재료와 공법선정시 공법의 적용성, 구조적 안전성, 경제성 등을 검토하여 결정한다. 이때 중요한 것은 구조물의 결함발생원인에 대한 정확한 분석이며, 이를 통해 적절한 공법을 선정할 수 있고, 또한 적절한 보수재료를 선택할 수 있다. 따라서 시설물 관련 제반자료, 진단시 수행한 각종 상태평가 및 안전성 평가 결과를 기초로하여, 결함발생원인에 대한 정확한 분석 후 결함부위 또는 부재에 가장 적합한 보수·보강공법을 관

리주체에 보고후 선택하여야한다.

5) 보수·보강 우선순위의 결정

각 시설물은 주요부재와 보조부재로 이루어져 있으며, 이들 시설물에서 발생된 각종 결함에 대하여, 보강을 보수보다 주요부재를 보조부재보다 우선하여 보수·보강 우선순위를 결정한다. 또한 전체시설물에서 우선순위 결정은 각 시설물이 가지는 중요도, 발생한 결함의 심각성 등을 종합검토 후 결정한다.

타. 기타사항

- 1) 본 과업수행 중 각종실험과정 및 교량상태 등을 확인할 수 있도록 모든 손상현황을(사진은 최소200컷트이상, 동영상 30분이상) 빠짐없이 촬영하여, 외관조사망도와 상호 참조하여 연계가 될 수 있도록 사진대지로 작성 제출하여야 한다.
- 2) 과업지시서에 명시되지 않은 사항에 대해서는 우리사무소와 협의하여 이를 결정하여야 한다.
- 3) 본 과업수급자는 협조와 비밀보장의 의무를 가진다.
- 4) 최종 보고서는 상기 각항에 제시된 과업수행결과를 수록하여야 하며, 그 내용 체계에 관하여는 우리사무소와 사전 협의하여 작성하여야 한다.
- 5) 성과품의 작성
 - 가) 성과품 작성은 한글과 한문의 혼용을 원칙으로 하며, 영문표기는 교육부제정 영문표기법에 따른다.
 - 나) 본 용역의 납품예정 성과품은 과업종료 20일전에 제출하여 사전검토를 받아야 하며, 여기서

지적되는 미비사항은 즉시 수정하여 성과품을 작성하여야 한다.

다) 보고서 및 CD 표지는 [별표 제1호 서식]에 따른다

6) 성과품의 제출

가) 종합보고서 및 개별보고서 각 3부(A4좌철)

나) 성과품 기록 CD 3매, 외장하드 1개

다) 구조물(교량,터널) 별 보수보강 내역, 물량, 도면작성 1식

라) 도급점검파일 1식

마) 기타 발주기관에서 요구한 사항 1식

바) 건설기술용역 통합관리시스템(www.cems.kr)에 기 보고된 용역실적정보 수정/보고 후 캡처화면 제출

사) 준공 전 한국건설기술연구원에 성과품(종합보고서 1부 및 CD 1매) 납품

[별지 제1호 서식]

<보고서 표지>

2018.04 정밀안전진단보고서 △국도39호선 ○○교 7개교 ▽ R5 -개나리교 -장미교 R19-개나리교 -장미교 ○○엔지니어링 주식회사	국도39호선 ○○교 정밀안전진단 보고서 - 대상시설물 - 국도 5호선 - 개나리교, 장미교 국도19호선 - 목련교, 하영고가교 2020. 01 발주처 : 수원국토관리사무소 용역사 : ○○엔지니어링 주식회사
---	---

<CD 케이스>

국도39호선 ○○교 정밀안전진단 보고서 - 대상시설물 - 국도 5호선 - 개나리교, 장미교 국도19호선 - 목련교, 하영고가교 2020. 01 발주처 : 수원국토관리사무소 용역사 : ○○엔지니어링 주식회사

<CD 표지>



Ⅲ. 보 안 대 책

Ⅲ. 보안대책

1. 과업수행시 각종자료 및 성과품에 대하여는 용역감독관과 사전협의 하여야 한다.
2. 준공시 모든 성과품과 원고 전체를 제출하여야 한다.
3. 과업수행관련자에게 보안사항을 철저히 주지시키고 조사시, 지역주민이나 외부에 보안을 유지시킨다.
4. 참여요원 교체시에는 인계인수를 철저히 하여 자료의 외부유출을 방지하여야 한다.
5. 모든 관계서류, 자료 등을 본 사업이외 여타 목적을 위해 사용해서는 안되며, 서면상의 사전승인 없이 제공하거나 대여할 수 없다.

IV. 예정공정표

V. 설 계 예 산 서

2. 외관조사망도

2020년 국도3호선 수하3교(상) 등 5개소
정밀안전점검 및 성능평가용역

외관조사망도
(수하3교(하행선))

수원국토관리사무소

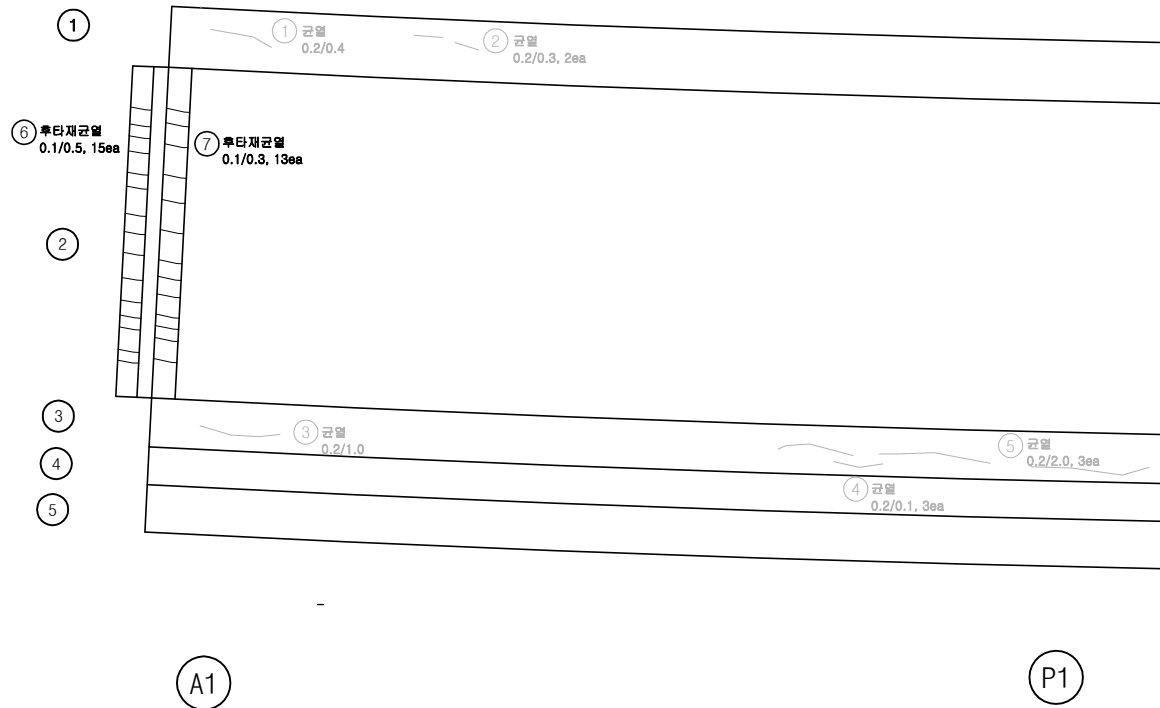
(주)명성엔지니어링

손 상 물 량 표

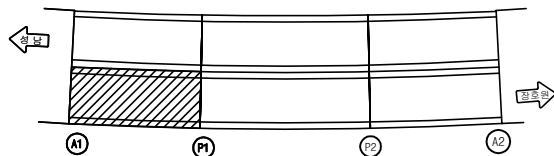
성남



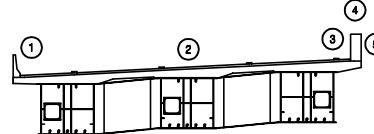
장호원

[illegible]

KEY PLAN



SECTION



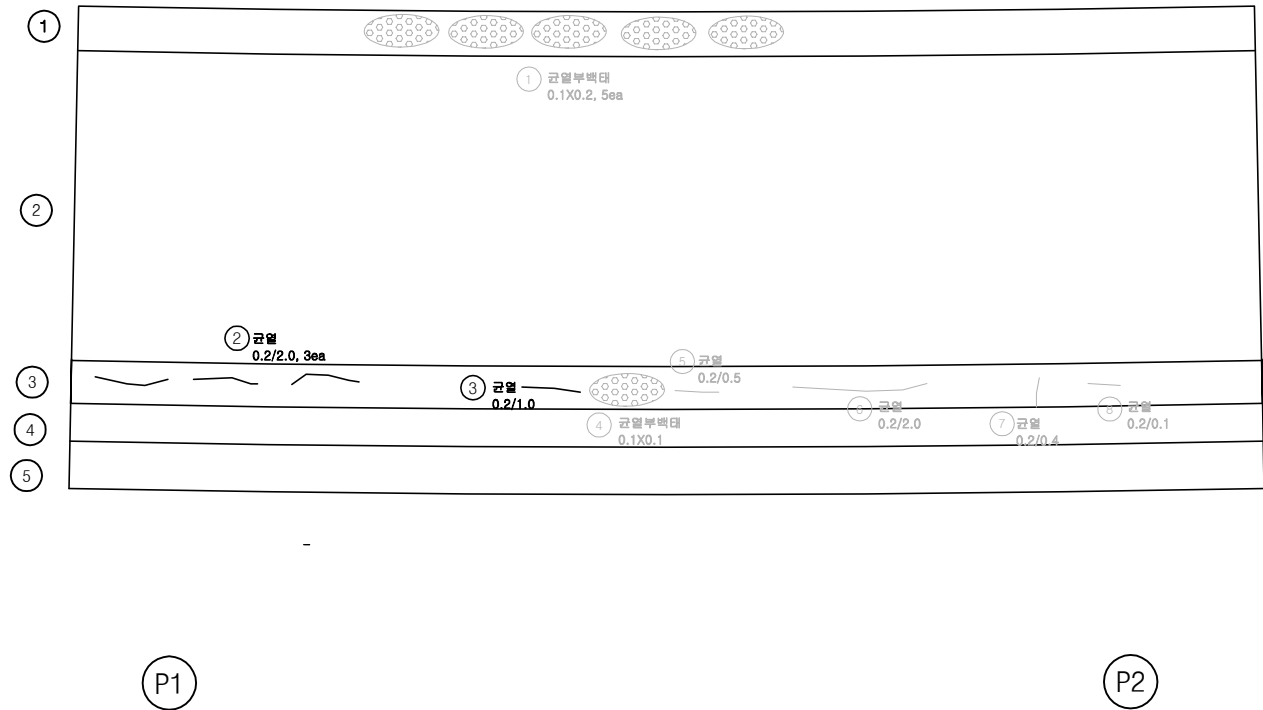
20	21
----	----

	간 없음		양상간 없음		재료별 리	발 주 처	수원국토관리사무소
	면적, 양생		보리, 파손		돌고양이, 열면	영	2020년 국토3호선 수하3교(상) 등 5개소 정밀안전점검 및 성능평가용역
	누수, 습윤부		토 단		토적물		
	철근 노출		철 하		열 화	도 면 명	수하3교(하행선) 외관조사상도
	부식		외관, 변형		기 타	도 면 전 호	01

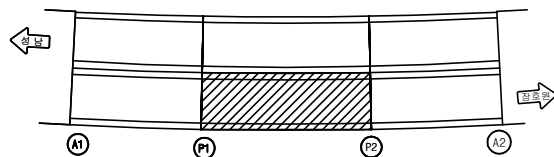
손 상 물 량 표

성남 ←

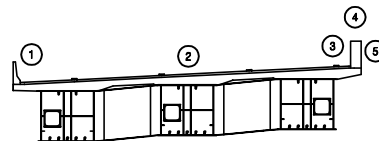
➡ 장호원

[illegible]

KEY PLAN

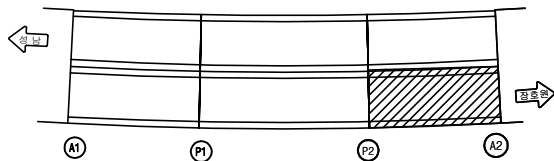


SECTION

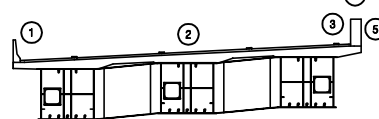


20	2
----	---

	간 없음		양상간 없음		재용불리	발 주 처	수원국도관리사무소
	편지, 양봉		박리, 파손		높고안, 열변	영 역 명	2020년 국도3호선 수하3교(상) 등 5개소 정 밀안전점검 및 성능평가용역
	누수, 습윤부		변 형태		외적용	도 면 명	
	철근노출		침하		열화	도 면 명	
	부식		침관, 변형		기타	도 면 명	수하3교(하행선) 외관조사망도
							02



SECTION



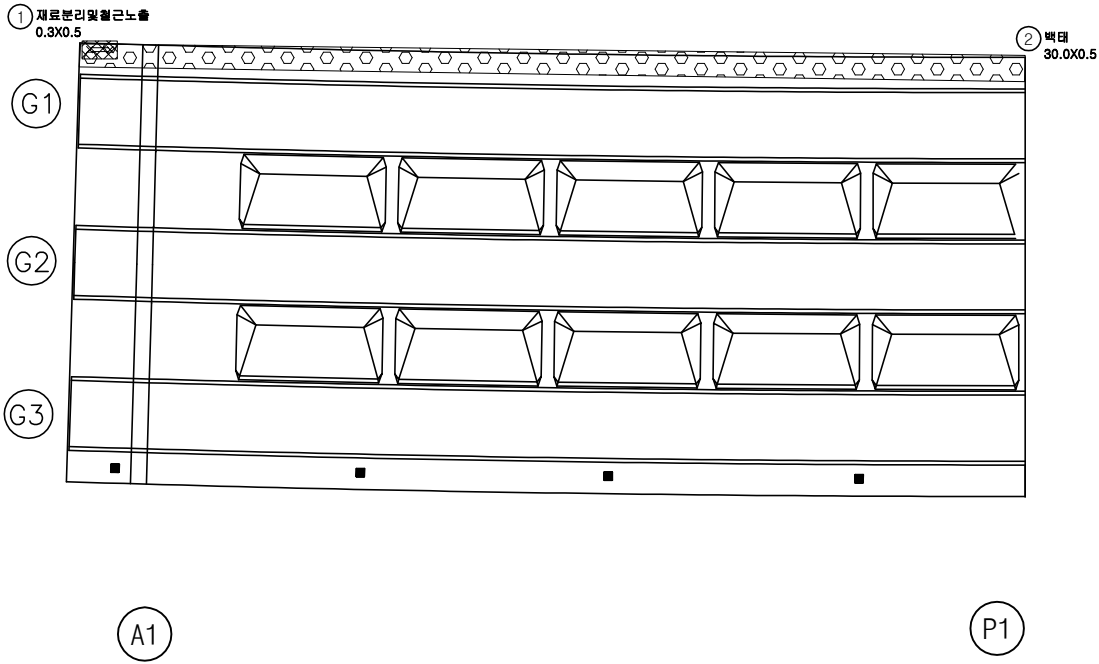
5	2
---	---

			발 주 처	수원 국토관리사무소
			영 역 명	2020년 국도3호선 수하3교(상) 등 5개소 정밀안전점검 및 성능평가용역
			도 면 명	수하3교(하행선) 외곽조사상도
			도 면 번호	03

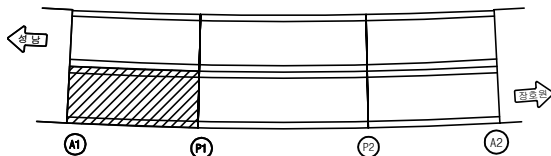
[illegible]

➡ 장호원

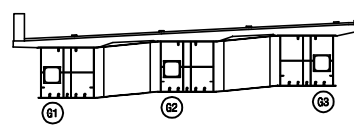
손 상 물 량 표

[illegible]

KEY PLAN



SECTION

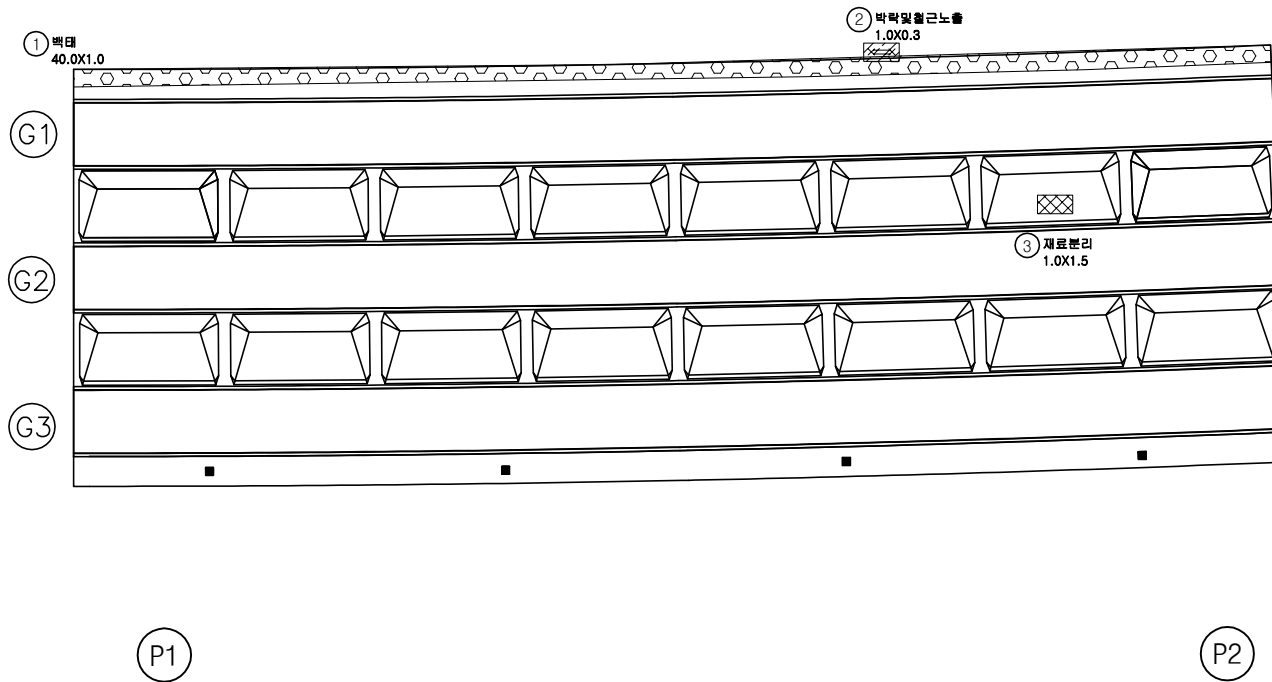
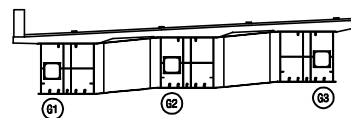
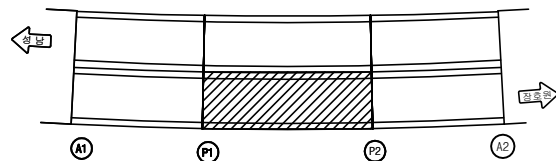


보례

	간 열		양상각열		재료분리	발 주 처	수원교통관리사무소
	편지, 공문		파리, 파손		물고임, 열림	영 역 명	2020년 국토3차전 수하3교(상) 등 5개소 영 밀안전점검 및 성능평가용역
	부수, 습관부		표 지		침 침	도 면 명	
	철근노출		침 하		침 하	수하3교(하행선) 외관조사망도	
	부 식		좌굴, 변형		기 타	도 면 명	04

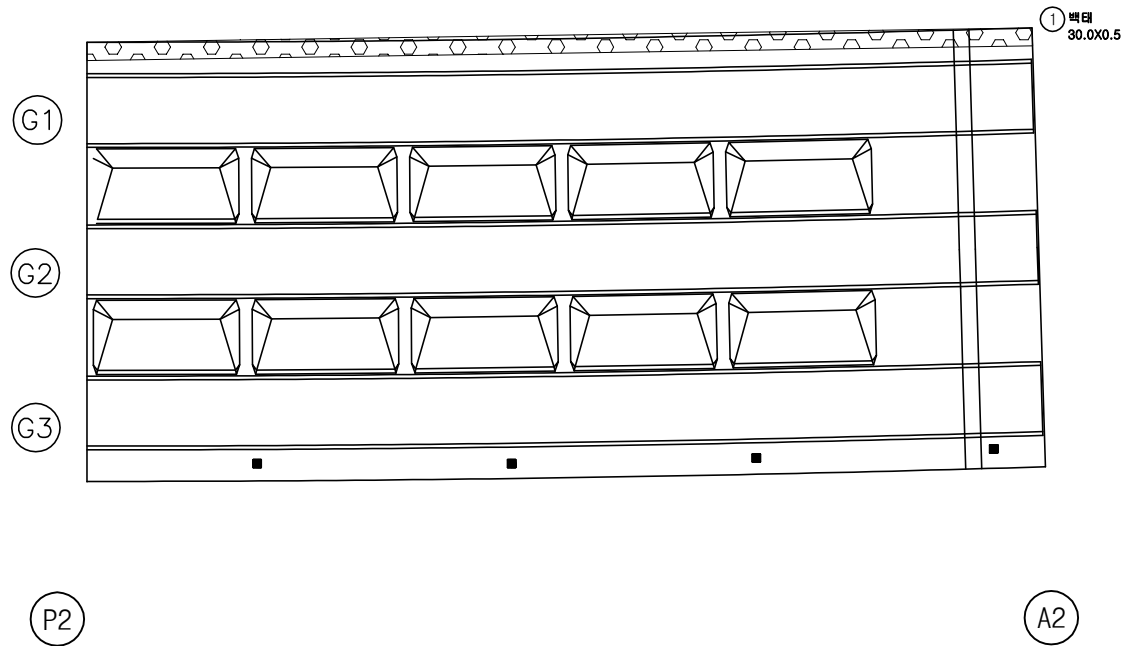
손 상 물 량 표

➡ 장호원

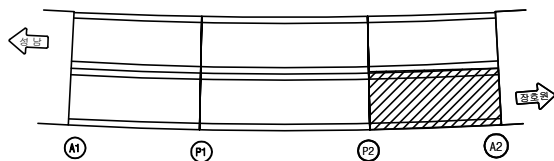
[illegible]

지				발 주 처	수원국토관리사무소
				용 역 명	2020년 국도3호선 수하3교(상) 등 5개소 정밀안전점검 및 성능평가용역
계				도 면 명	
				도 면 번 호	05
					

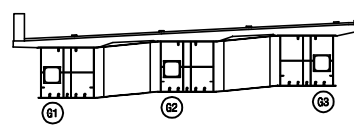
손 상 물 량 표

[illegible]

KEY PLAN



SECTION



리

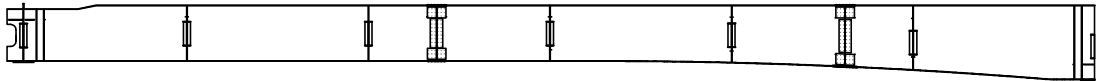
			발 주 처 수원국도관리사무소
			용 역 명
			2020년 국도3호선 수하3교(상) 등 5개소 정 밀안전점검 및 성능평가용역
			
			도 면 명 수하3교(하행선) 외곽조시사도
			도 면 번호 06

손상물량표

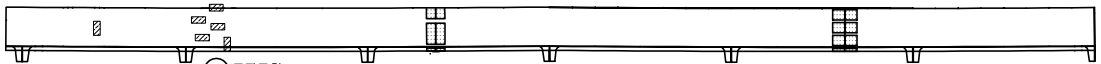
성남 ←

→ 장호원

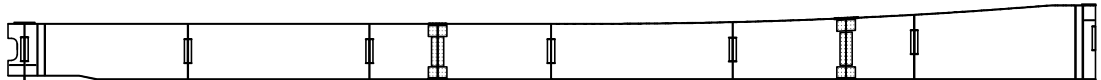
좌측



하부



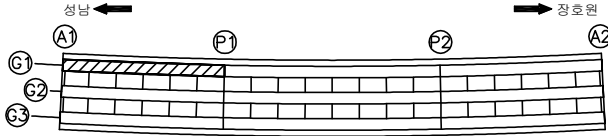
우측



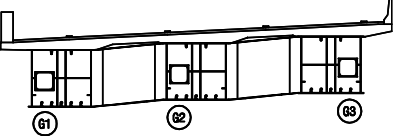
A1

P1

KEY PLAN



SECTION



범례

	균열		망상균열		재료분리
	판치, 공동		박리, 파손		물고임, 결빙
	누수, 습윤부		녹태		퇴적물
	철근노출		침하		열화
	부식		좌굴, 변형		기타

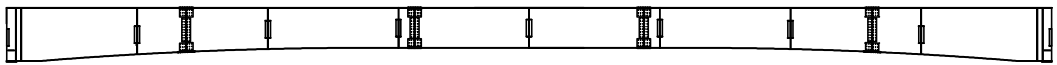
발주처	수원국토관리사무소
용역명	2020년 국도3호선 수하3교(상) 등 5개소 정밀안전점검 및 성능평가용역
도면명	수하3교(하행선) 외관조사망도
도면번호	07

손 상 물 량 표

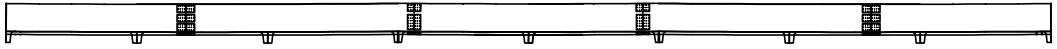
성남 ←

→ 장호원

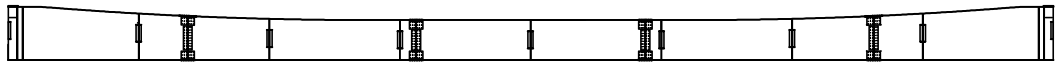
좌측



하부



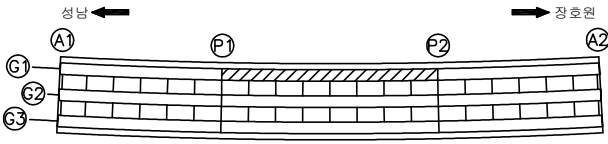
우측



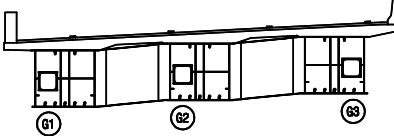
P1

P2

KEY PLAN



SECTION



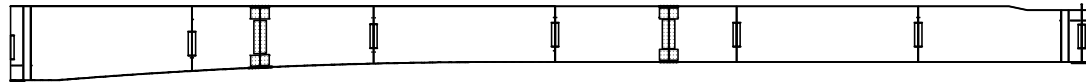
損 傷 部 位

	균열		망상균열		재료분리	발 주 처	수원국토관리사무소
	편치, 공동		박리, 파손		물고임, 결빙	용 의 명	
	누수, 습윤부		콘크리트 박락		트러스트	2020년 국도3호선 수하3교(상) 등 5개소 정밀안전점검 및 성능평가용역	
	철근노출		침하		열화	도 면 명	수하3교(하행선) 외관조사망도
	부식		좌굴, 변형		기타	도 면 번호	08

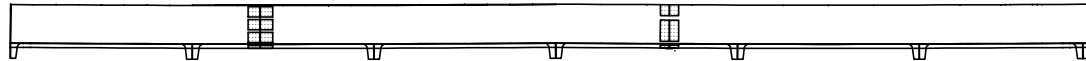
손 상 물 량 표



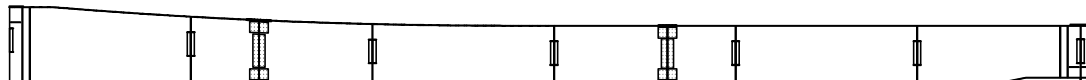
좌측



하부



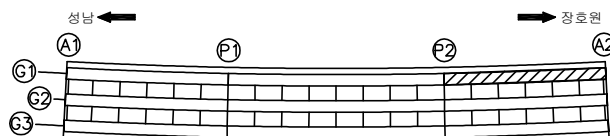
우측



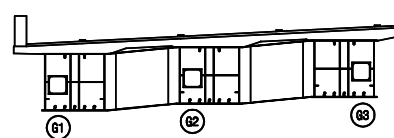
P2

A2

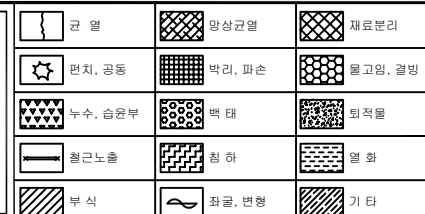
KEY PLAN



SECTION



五	五
---	---



발 주 처	수원국토관리사무소
-------	-----------

용역명
2020년 국도3호선 수하3교(상) 등 5개소 정
밀안전점검 및 성능평가용역

도 면 명 수하3교(하행선) 외관조사망도

도면번호 09

손 상 물 량 표

➡ 장호원

Figure 1 is a schematic diagram of the test specimen. It shows a long, narrow rectangular specimen with various internal features and labels. Label 1 points to a section labeled '도장박리 0.2X0.3'. Label 2 points to a section labeled '도장박리 0.1X0.1, 4ea'. Label 3 points to a section labeled '도장균열 0.1X0.5, 3ea'. The specimen is supported by several vertical stands.

(P1)

KEY PLAN

SECTION

보례

	간 알		양상간알		재료분리
	편치, 공돌		박진, 파손		물고양, 결빙
	반수, 습윤부		배대		퇴적물
	철근노출		침하		열화
	부식		좌굴, 긴장형		기타

발 주 처	수원국토관리사무소
용 역 명	2020년 국도3호선 수하3교(상) 등 5개소 정 밀안전점검 및 성능평가용역
도 면 명	수하3교(하행선) 외곽조사망도
도 면 번 호	10

손 상 물 량 표

The diagram shows a horizontal beam of length a and height b . It is supported by seven vertical supports. A rectangular block of width c and height d is placed on the beam, centered between the second and third supports from the left. The beam is labeled with a and b at the ends, and c and d near the supports.

P2

A2

KEY PLAN

SECTION

공
례

	간 열		방직간열		재료분리	발 주 처	수원국토관리사무소
	편치, 공동		박리, 파손		물고임, 결빙	용 역 명	2020년 국토3호선 수하3교(상) 등 5개소 정 밀안전점검 및 성능평가용역
	두수, 습윤부		크면		퇴적물	도 면 명	
	철근노출		침하		열화	수하3교(하행선) 외관조사일도	
	부식		좌굴, 변형		기타	도면번호	15

손 상 물 량 표

A1

P1

KEY PLAN

➡ 장호원

G1—
 G2
 G3—

(P1)

P2

A2

SECTION

⑥

©G2

(G3)

공
례

--	--

3

--	--

100

☐[illegible]

五

발 주 처	
-------	--

200	201	202
-----	-----	-----

2020年

20	25	30
----	----	----

10여	50	50	50
50	50	50	50
50	50	50	50
50	50	50	50

스원구트관리사무소

점검 및 성능평가용역

하3교(하행선) 외관조사망.

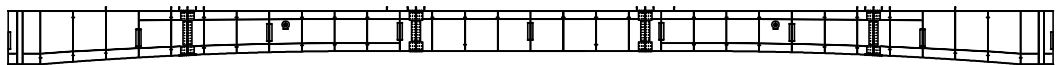
16

16

손 상 물 량 표

성남 ← → 장호원

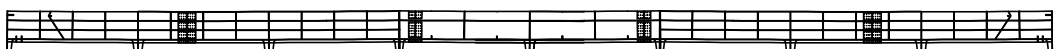
좌측



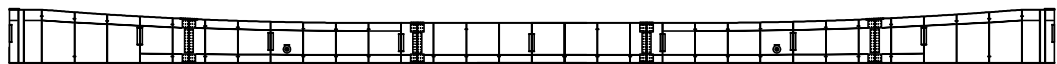
상부



하부



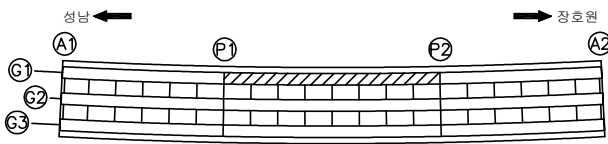
우측



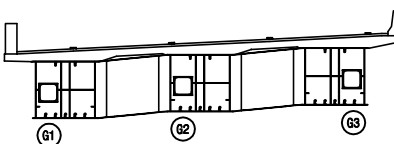
P1

P2

KEY PLAN



SECTION



범례

콘크리트	보강근열	재료분리
팽지, 공동	박리, 파손	물고임, 결빙
누수, 습윤부	벽대	퇴적물
철근노출	침하	열화
부식	좌굴, 변형	기타

발주처	수원국토관리사무소
용역명	2020년 국도3호선 수하3교(상) 등 5개소 정밀안전점검 및 성능평가용역
도면명	수하3교(하행선) 외관조사망도
도면번호	17

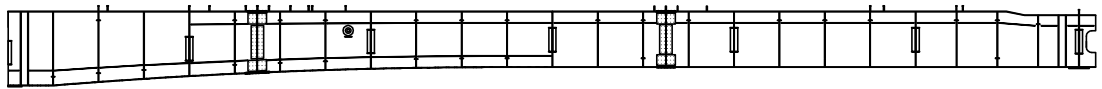
손상물량표

성남 ←



→ 장호원

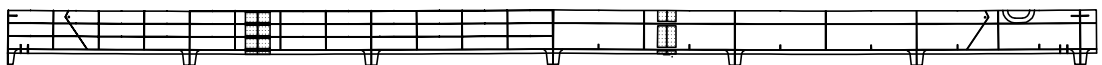
좌측



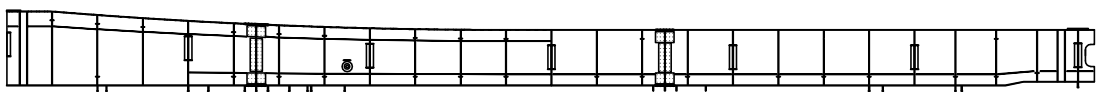
상부



하부



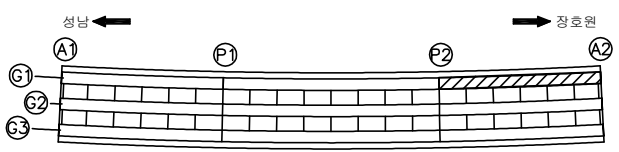
우측



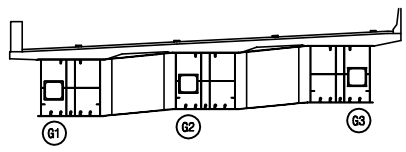
P2

A2

KEY PLAN



SECTION



損 傷 部 位

	균열		망상균열		재료분리
	판치, 공동		박리, 파손		물고임, 결빙
	누수, 습윤부		녹태		퇴적물
	철근노출		침하		열화
	부식		좌굴, 변형		기타

발주처	수원국토관리사무소
용역명	2020년 국도3호선 수하3교(상) 등 5개소 정밀안전점검 및 성능평가용역
도면명	수하3교(하행선) 외관조사망도
도면번호	18

손 상 물 량 표

➡ 장호원

P1

KEY PLAN

Figure 1 is a schematic diagram of the experimental setup. It shows a horizontal tube divided into four sections labeled A1, P1, P2, and A2. Arrows indicate flow from left to right (성남) and right to left (장호원). The tube is supported by a grid of blocks. A shaded area is present in the P1 section.

SECTION

五	五
---	---

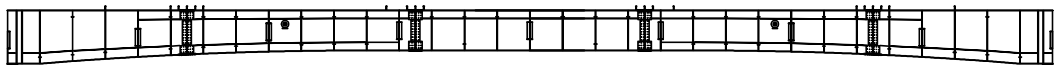
	간 알		양상간알		재료분리
	편치, 공돌		박진, 파손		물고양, 결빙
	부수, 습득부		배대		퇴적물
	철근노출		침하		열화
	부식		좌굴, 긴장형		기타

발 주 처	수원국토관리사무소
용 역 명	2020년 국도3호선 수하3교(상) 등 5개소 정 밀안전점검 및 성능평가용역
도 면 명	수하3교(하행선) 외관조사항도
도 면 번 호	19

손 상 물 량 표

성남 ← → 장호원

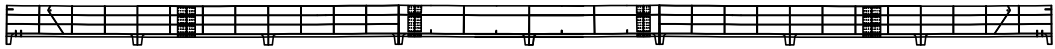
좌측



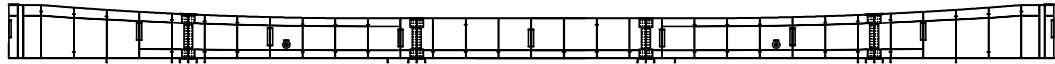
상부



하부



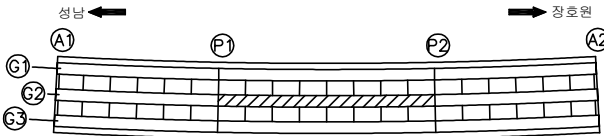
우측



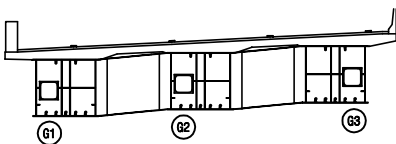
P1

P2

KEY PLAN



SECTION



범례

	균열		망상근열		재료분리
	편치, 공동		박리, 파손		물고임, 결빙
	누수, 습윤부		벽대		퇴적물
	철근노출		침하		열화
	부식		좌굴, 변형		기타

발주처	수원국토관리사무소
용역명	2020년 국도3호선 수하3교(상) 등 5개소 정밀안전점검 및 성능평가용역
도면명	수하3교(하행선) 외관조사망도
도면번호	20

손 상 물 량 표

A musical score for the song 'The Rose Tree'. It features a single melodic line on a five-line staff. The key signature has one sharp (F#), and the time signature is 4/4. The melody is written in a simple, folk-like style with many beamed eighth and sixteenth notes. There are several measures with rests, and the piece ends with a final cadence. The score is presented in a clean, black-and-white format.

P2

A2

KEY PLAN

10

➡ 장호

SECTION

공
례

	간 열		방식간열		재료분리
	편지, 공명		박리, 파손		물고임, 결빙
	나무, 습도부		구멍		뒤적물
	철근노출		침하		열화
	부식		좌굴, 변형		기타

발 주 처	수원국토관리사무소
용 역 명	2020년 국도3호선 수하3교(상) 등 5개소 정 밀안전점검 및 성능평가용역
도 면 명	수하3교(하행선) 외관조사망도
도 면 번 호	21

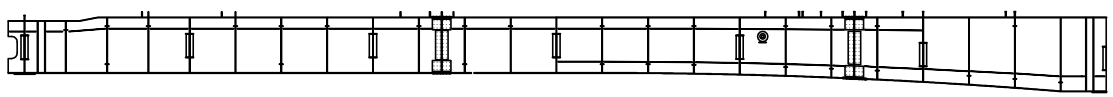
손상물량표

성남 ←



→ 장호원

좌측



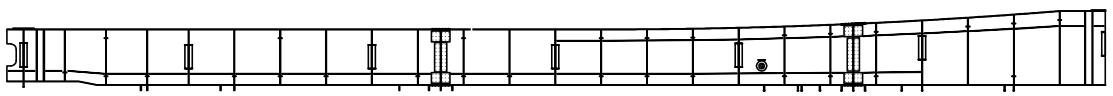
상부



하부



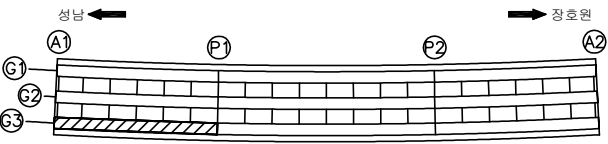
우측



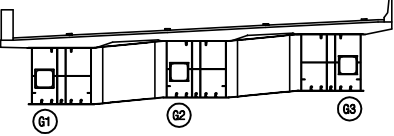
A1

P1

KEY PLAN



SECTION



범례

균열	망상균열	재료분리
편치, 공동	박리, 파손	물고임, 결빙
누수, 습윤부	녹태	퇴적물
철근노출	침하	열화
부식	좌굴, 변형	기타

발주처	수원국토관리사무소
용역명	2020년 국도3호선 수하3교(상) 등 5개소 정밀안전점검 및 성능평가용역
도면명	수하3교(하행선) 외관조사망도
도면번호	22

손 상 물 량 표

Technical drawing of a bridge structure, showing a side elevation of a long, low bridge with multiple spans supported by piers. The drawing includes dimensions and structural details.

P2

A2

KEY PLAN

성남 ← → 장호원

A1 P1 P2 A2

G1

G2

G3

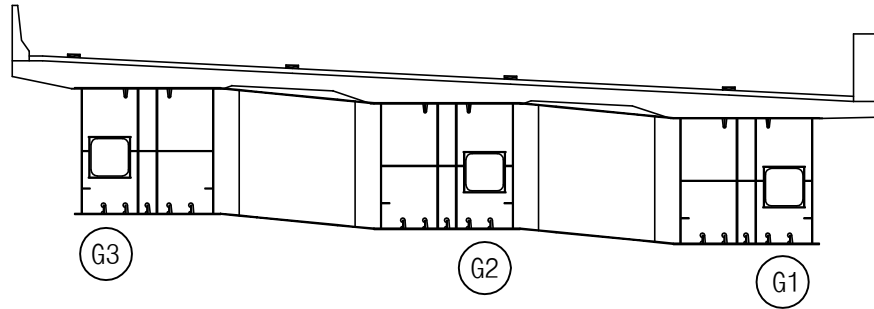
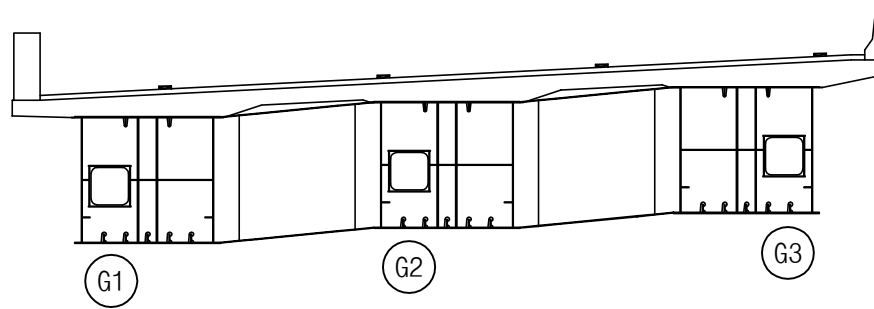
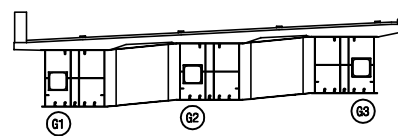
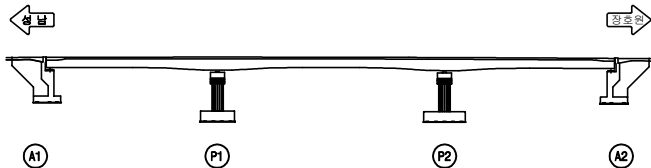
SECTION

五 五

	빈 칸		양상견출		재료분리
	태양, 태양		빨리, 빠른		메고양, 메양
	삼각, 삼각의		원주		뒤적뒤적
	검, 검의, 검		장안		열화
	부각		외형, 변형		기타

발 주 처	수원국토관리사무소
용 역 명	2020년 국도3호선 수하3교(상) 등 5개소 정 밀안전점검 및 성능평가용역
도 면 명	수하3교(하행선) 외곽조사망도
도 면 번 호	24

손 상 물 량 표

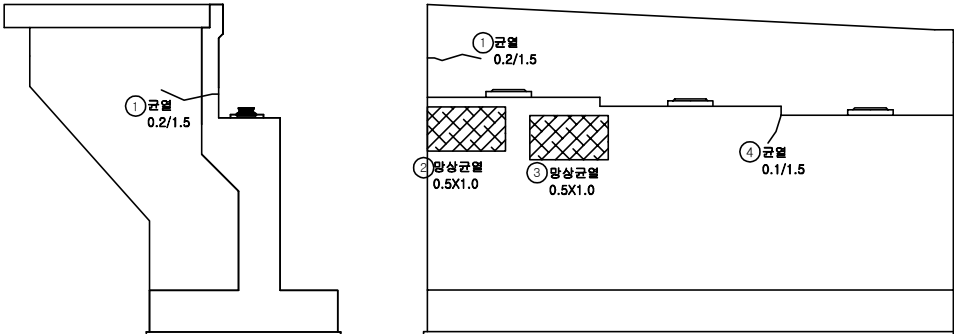
[illegible]

	간 열		양상균열		재료분리	발 주 처	수원국토관리사무소
	번지, 공동		박리, 파손		돌고임, 결빙	용 역 명	2020년 국도3호선 수하3교(상) 등 5개소 정 밀 안전점검 및 성능평가용역
	누수, 습윤부		폭 태		퇴적물	도 면 명	
	철근노출		침 하		열 화	수하3교(하행선) 외곽조서량도	
	부 식		좌굴, 변형		기 타	도 면 번 호	25

손 상 물 량 표

[illegible]

공공



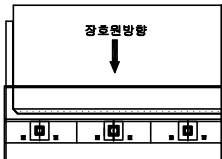
우주

정단



KEY PLAN

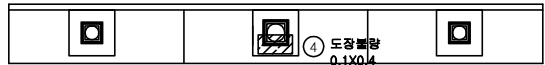
SECTION



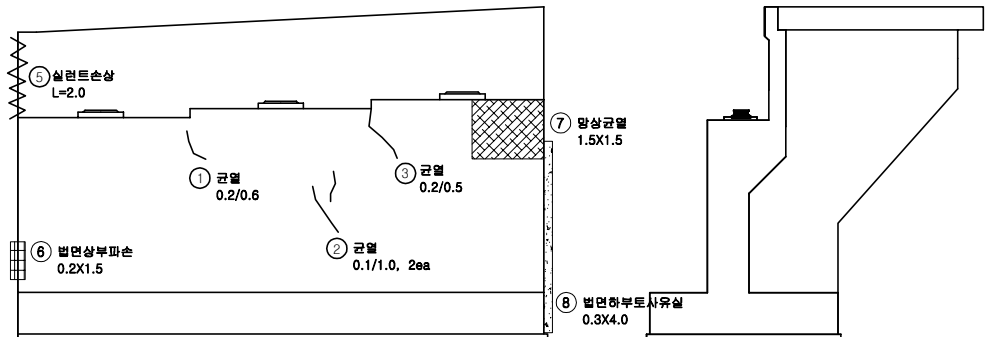
品 類

	간 없음		양상간 없음		재료불리	발 주 처	수원국토관리사무소
	원지, 양면		벽리, 파손		돌고양이, 열면	영 역 명	2020년 국토3호선 수하3교(상) 등 5개소 정밀안전점검 및 성능평가용역
	누수, 습윤부		벽면		퇴적물		
	철근노출		흙막		열 화	도 면 명	수하3교(하행선) 외관조사망도
	부 스		차폐, 변형		기 타	도 면 번 호	26

손 상 물 량 표

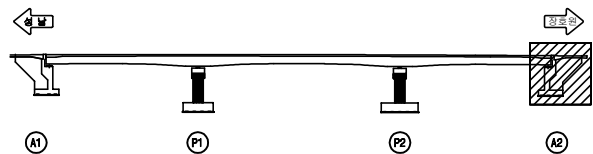


공

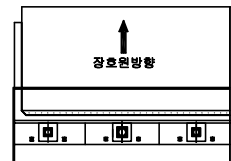


정면

좌측면



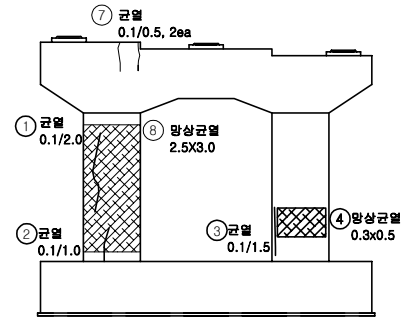
SECTION



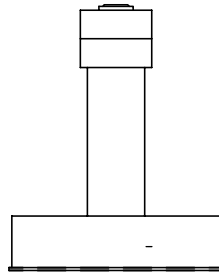
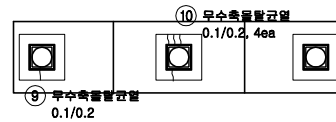
방과 후

	간 없음		양상간 없음		재량불리	발 주 처	수원국도관리사무소
	편지, 양봉		박리, 파손		불고임, 열변	용 역 명	2020년 국도3호선 수하3교(상) 등 5개소 경 밀안전점검 및 성능평가용역
	누수, 습윤부		변태		퇴적물		
	철근노출		침하		열화	도 면 명	
	부조		파괴, 변형		기타	도 면 번호	27

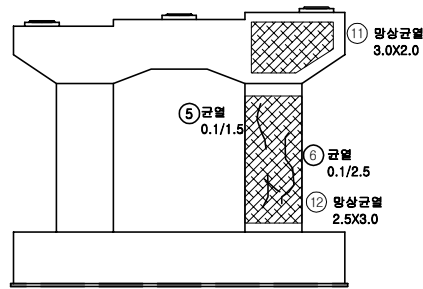
손 상 물 량 표



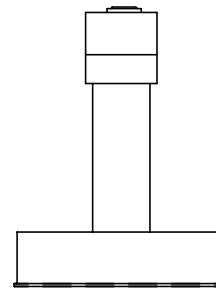
배면



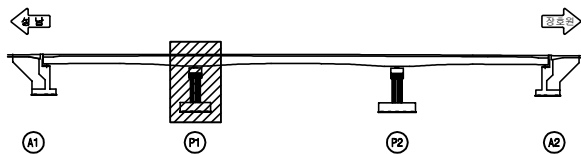
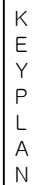
좌측면



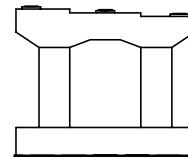
전면



우측면

[illegible]

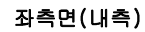
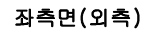
SECTION



五

	간 없음		양상간 없음		재료부리	발 주 처	수원국도관리사무소
	편치, 공회		바리, 파손		돌고임, 열변	영 역 명	2020년 국도3호선 수하3교(상) 등 5개소 경 밀안전점검 및 성능평가용역
	누수, 습윤부		트 패		퇴적물		
	철근노출		침 하		열 화	도 면 명	
	부 식		좌굴, 변형		기 타	도 면 번호	28

손 상 물 량 표

[illegible]

지 원		간 열		양상강열		채로분리	발 주 처 수원국토관리사무소
		편치, 광물		바리, 파손		불고임, 결빙	영 역 명
		누수, 습염부		포 태		외적물	2020년 국도3호선 수하3교(상) 등 5개소 정밀안전점검 및 성능평가용역
		철근노출		형 하		문 화	도 면 명 수하3교(하행선) 외관조사망도
		부 식		좌굴, 변형		기 타	도면번호 29

3. 비파괴시험 성과표

수하3교(하행선) 강도조사 자료

용역명 :						2020년 수하3교 등 5개소 정밀안전점검 및 성능평가 용역											
시험위치 :						바닥판, 교대, 교각			설계조건 :			바닥판: 27mpa 하부: 24mpa					
표면상태 :						양호			재령일 :			870일					
함수상태 :						건조			재령계수 :			0.66					
시 험 결 과																	
위 치	반 발 경 도					평균치 R	신뢰 범위	재평균 R	타격 각도 α	각도 보정 ΔR_1	습윤 보정 ΔR_2	기준 경도 R_o	재령 계수 α_n	재료 학회식 (MPa)	건축 학회식 (MPa)	평균 (MPa)	판정
S1 바닥판하면 캔틸레버	53	48	52	58	54	49.8		49.8	90°	-3.1	0.0	46.6	0.66	27.2	28.5	27.9	0.K
	48	52	46	49	51		39.8										
	48	46	50	46	50		~ 59.7										
	52	51	48	46	47												
S2 바닥판하면 캔틸레버	50	50	52	55	52	49.9		49.9	90°	-3.1	0.0	46.7	0.66	27.3	28.5	27.9	0.K
	52	50	56	44	46		39.9										
	52	51	48	42	47		~ 59.8										
	46	54	50	52	48												
S3 바닥판하면 캔틸레버	46	51	53	54	50	49.9		49.9	90°	-3.1	0.0	46.8	0.66	27.3	28.6	28.0	0.K
	49	49	50	48	50		39.9										
	51	53	53	49	49		~ 59.9										
	50	48	47	50	48												
A1 교대 벽체	50	48	41	43	43	45.0		45.0	0°	0.0	0.0	45.0	0.66	25.8	27.7	26.8	0.K
	46	45	42	43	43		36.0										
	45	49	47	40	42		~ 53.9										
	42	52	49	43	46												
A2 교대 벽체	44	46	44	42	44	44.6		44.6	0°	0.0	0.0	44.6	0.66	25.5	27.5	26.5	0.K
	42	46	47	44	46		35.7										
	45	46	46	42	47		~ 53.5										
	45	45	43	44	44												
P1 기둥	50	49	51	47	48	48.5		48.5	0°	0.0	0.0	48.5	0.66	28.8	29.4	29.1	0.K
	49	50	52	47	47		38.8										
	48	46	48	47	50		~ 58.2										
	48	44	50	49	50												

수하3교(하행선)

구분	위치	부재	탄산화 깊이 (mm)	피복두께 (mm)	탄산화 잔여 깊이 (mm)	경과년수	A (탄산화 속도계수)	평가등급
pH-1	S1	바닥판하면	0.5	40.0	39.5	3.0	0.29	a
pH-2	A1	교대	2.0	89.0	87.0	3.0	1.15	a
pH-3	P1	교각	1.5	119.0	117.5	3.0	0.87	a

4. 상태평가 결과자료

[수하3교 하행선] 결과표

개별교량명 : 수하3교 하행선														
부재의 분류			상부구조		2차부재	기타부재				받침	하부구조		내구성 요소	
상부	하부	구조형식	바닥판	거더	가로보	포장	배수	난간연석	신축이음	교량받침	하부	기초	탄산화(상)	탄산화(하)
<i>S1</i>	<i>A1</i>	<i>STB</i>	c	b	a	a	a	a	b	a	b	q	a	a
<i>S2</i>	<i>P1</i>	<i>STB</i>	c	a	a	a	a	b	-	a	b	q	-	a
<i>S3</i>	<i>P2</i>	<i>STB</i>	b	a	a	a	a	a	-	b	b	q	-	-
	<i>A2</i>								b	b	b	q		-
평균			0.333	0.133	0.100	0.100	0.100	0.133	0.200	0.150	0.200	-	0.100	0.100
가중치			18	20	5	7	3	2	9	9	20	-	4	3
(평균X가중치)/가중치합			0.060	0.027	0.005	0.007	0.003	0.003	0.018	0.014	0.040	-	0.004	0.003
1. 환산결함도 점수 =													0.183	
2. 상태평가 결과 =													B	

[수하3교 하행선] 결과표

개별교량명 :		수하3교 하행선				
구분	구조형식	환산 결함도점수	상태평가 결과	연장(m)	연장비	환산결함도점수 X 연장비
수하3교 하행선	STB	0.183	B	100	1.000	0.183
합계(Σ)				100	1.000	0.183
<평가자 의견>						
1. 환산결함도 점수 =						0.183
2. 상태평가 결과 =						B

5. 과업수행 사진첩

수하3교(하행선) 전 경 사 진



내용	전경 측면
----	-------



내용	전경 교면포장
----	---------



내용	전경 바닥판하면
----	----------



내용	전경 거더외부
----	---------



내용	전경 교각
----	-------



내용	전경 거더내부
----	---------

1. 상부구조-1 교면포장, 신축이음, 배수시설, 방호벽, 바닥판하면, 거더, 교량받침

					
1	교면포장 S1 상태양호	2	교면포장 S2 상태양호	3	교면포장 S3 상태양호

					
4	신축이음 A1 후타재 균열(0.1mm/0.5m*15EA)	5	신축이음 A1 후타재 균열(0.1mm/0.3m*13EA)	6	신축이음 A2 후타재 균열(0.1mm/0.3m*7EA)

					
7	신축이음 A2 후타재 균열(0.1mm/0.5m*5EA)	8	방호벽 S1 중분대균열 보수	9	방호벽 S2 균열 (0.2mm/2.0m*3EA)

					
10	방호벽 S3 균열 보수	11	배수시설 S1 막힘 1EA	12	배수시설 S2 막힘 1EA

1. 상부구조-2

교면포장, 신축이음, 배수시설, 방호벽, 바닥판하면, 거더, 교량받침

					
13	바닥판하면 S1 캔틸레버 백태(30.0m*0.5m)	14	바닥판하면 S1 캔틸레버 재료분리(0.3m*0.5m)	15	바닥판하면 S1 캔틸레버 철근노출(0.3m*0.5m)

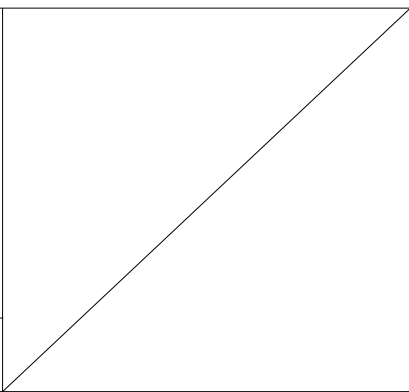
					
16	바닥판하면 S2 재료분리(1.0m*1.5m)	17	바닥판하면 S2 캔틸레버 박락(1.0m*0.3m)	18	바닥판하면 S2 캔틸레버 박락(1.0m*0.3m)

					
19	바닥판하면 S2 캔틸레버 백태(40.0m*1.0m)	20	바닥판하면 S3 캔틸레버 백태(30.0m*0.5m)	21	거더내부 상태양호

					
22	거더외부 S1 G1 도장긱힘(0.1m*0.2m*6EA)	23	거더외부 S1 G1 도장긱힘(0.1m*0.2m*6EA)	24	거더외부 S1 G2 도장긱힘(0.1m*5.0m*3EA)

1. 상부구조-3 교면포장, 신축이음, 배수시설, 방호벽, 바닥판하면, 거더, 교량받침

		
25 거더외부 S1 G2 도장긱힘(0.1m*0.1m*4EA)	26 거더외부 S1 G3 도장긱힘(0.1m*0.2m*8EA)	27 교량받침 A1 SH2 도장불량(0.1m*0.4m)

		
28 교량받침 P1 SH1 무수축물탈균열(0.1mm/0.2m)	29 교량받침 P1 SH2 무수축물탈 균열(0.1m*0.4m*4EA)	

2. 하부구조-1 교대, 교각

					
1	교대 A1 벽체 균열(0.1mm/1.5m)	2	교대 A1 벽체 균열(0.2mm/1.5m)	3	교대 A1 벽체 망상균열(0.5m*1.0m)

					
4	교대 A2 벽체 망상균열(1.5m*1.5m)	5	교대 A2 벽체 망상균열(1.5m*1.5m)	6	교대 A2 법면내부 토사유실(0.3m*4.0m)

					
7	교대 A2 법면내부 토사유실(0.3m*4.0m)	8	교대 A2 법면상부 파손(0.2m*1.5m)	9	교대 A2 홍벽 실란트손상(L=2.0m)

					
10	교각 P1 코핑부 균열(0.1mm/0.5m*2EA)	11	교각 P1 코핑부 균열(0.1mm/0.5m*2EA)	12	교각 P1 기둥부 망상균열(0.3mm*0.5m)

2. 하부구조-1 교대, 교각

	교각 P1 기둥부 망상균열(2.5mm*3.0m)		교각 P1 코핑부 망상균열(3.0mm*2.5m)		교각 P3 기둥부 균열(0.1mm/2.0m)
13		14		15	

	교각 P3 기둥부 균열(0.1mm/2.0m)		교각 P3 기둥부 균열(0.1mm/2.5m)		교각 P3 기둥부 균열(0.1mm/2.5m)
16		17		18	

3. 조사·시험

조사 및 시험 전경



1

반발경도 시험



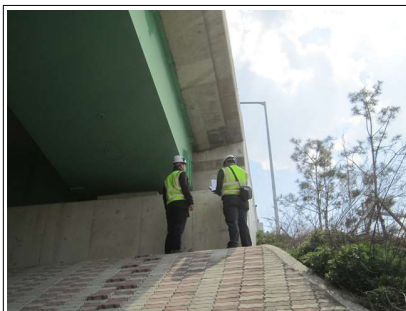
2

철근탐사 시험



3

탄산화깊이 시험



4

외관조사 전경(도보)



5

외관조사 전경(고소차)



6

외관조사 전경(고소차)

6. 시설물관리대장

시설물관리대장(교량)

시 설 물 번 호	BR2017-0000757
관 리 번 호	
시 설 물 명	수하3교하행선
내 용	
1. 기본현황	
2. 상세제원	
3. 안전점검 및 정밀안전진단 이력	
4. 보수·보강 이력	
5. 첨부: 1) 전경사진 2) 설계도서 목록 3) 기타 관리주체에서 유지관리에 필요한 자료	

관리주체 : 수원국토관리사무소
 소 유 자 : 서울지방국토관리청 전화번호 : 031-218-1777
 보 관 자 : _____

1. 기본현황

시설물번호		관리번호	시설물명	노선		시설물분류				
				구분	세부노선	시설물종류	시설물종별	시설물구분	SOC성능평가대상	
BR2017-0000757			수하3교하행선	일반국도	일반국도3호선	도로교량	2종	교량	유	
주소 (시,도) (시,군,구) (읍,면,동) (리,번지 등 주소)			관리주체	관리주체구분			소유자	소유자구분		
경기도	이천시	신둔면 증신로 506	수원국토관리사무소	공공		민간	서울지방국토관리청	공공		민간
				중앙부처	지자체	(국가/지방)공기업		중앙부처	지자체	(국가/지방)공기업
사업계획 승인일		준공 (사용승인)일	하자담보책임 만료일	2. 상세제원	3. 안전점검 및 정밀안전진단 이력	4. 보수·보강 이력	환기구 덮개 (접근 가능한 환기구)	5. 첨부자료 목록		
		2017년 12월 31일	2024년 12월 31일	유	유	무		수하3교-상부.jpg 수하3교-측면.jpg		
설계기간			설계자		공사기간		시공자		총공사비(백만원)	
2004-11-19 ~ 2017-12-31			(주)한석엔지니어링(주)정도 엔지니어링		2004-11-19 ~ 2017-12-31		상환기업(주), (주)KR산업		166,380	
내진정보	내진설계 대상 유무		내진설계 적용 유무		적용내진설계기준		내진성능평가 실시 유무		내진보강 유무	
	불명		적용				불명		불명	
영10조대상	감리기간		감리자(책임감리원)		사업주체(발주자)		공사명		공사감독·공사관리관	
아니오	2004-11-18 ~ 2018-01-31		(주)경원엔지니어링		서울지방국토관리청		성남~장호원 도로건설공사(4공구)		신재철.김재형	
기타 기본현황										
작성일		작성자			최종 수정일		최종 수정자			
2018년 03월 14일		수원국토관리사무소 (인)			2018년 03월 14일		박상훈			
비고										

2. 상세제원

시설물명		교량 시점위치(읍면동리까지 기입)			교량 종점위치(읍면동리까지 기입)			설계활하중	허용통행하중
수하3교하행선		경기도 이천시 신둔면 증신로 506			경기도 이천시 신둔면 증신로 506			DB-24/DL-24	43.2 ton
연장			폭(m)			차로수			내진 설계적용여부
길이(m)	경간수	최대	보도	차도	계	상행	하행	계	
100	3	40		13.9	13.9	0	3	3	적용
상부구조	경간구성		30 + 40 + 30 = 100						
	구분	경간형식			받침종류		신축이음종류		하부통과 제한높이(m)
	대표	STB			포트받침		MONOCELL		5
	기타								
하부구조	구분	교각			교대		교차노선 (또는 교차하천)	교차하천 최고수심(m)	
		형식	기초형식		형식	기초형식			
	대표	파이형		말뚝기초		역T형	말뚝기초	시도2호선	
	기타								
하천해상교량 해당여부		비해당		부착시설내용					
기타 상세제원									

전경사진



정 · 측면, 기타사진



7. 과업수행계획서 및 사전검토서

2020년 국도3호선 수하3교(상) 등 5개소 정밀안전점검 및 성능평가 용역 과업수행계획서

2020. 3

수원 국토관리사무소

[주] 명성엔지니어링

목 차

제1장 과업의 목적 및 개요	1
1.1 과업의 목적	2
1.2 과업의 개요	2
제2장 과업 추진 계획	4
2.1 과업 수행 흐름도	5
2.2 과업범위	8
제3장 과업 수행방법	16
3.1 사전조사	17
3.2 현장조사	17
3.3 재료시험	35
3.4 상태평가	36
3.5 종합평가 및 안전등급 지정	40
3.6 보수·보강 및 유지관리 방안	41
3.7 보고서 작성	44
3.8 부록 작성	44
3.9 성과품 제출	44
제4장 과업수행 일정	45
4.1 과업수행 세부 계획	46
4.2 현장조사 방법	47
4.3 장비투입 계획	48
제5장 과업소행 조직	51
5.1 과업수행 조직체계	52
5.2 과업참여 기술자	53
제6장 안전관리 계획	54
6.1 안전관리 책임자 선임	55

6.2 안전관리 운영계획	55
6.3 안전수칙	57

제7장 사전검토보고서	58
7.1 과업명	59
7.2 배경 및 목적	59
7.3 과업의 범위	59
7.4 사전검토 내용	60
7.5 결론	66

제1장 과업의 목적 및 개요

1.1 과업의 목적

1.2 과업의 개요

제1장 과업의 목적 및 개요

1.1 과업의 목적

본 과업은 “시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법”(이하 “시설물안전법”이라 한다.) 제6조, 제11조 및 동법 시행령 제8조에 규정에 따른 정밀점검으로서 시설물에 대한 물리적 기능적 결함을 조사하고 구조적 안전성 및 손상상태를 점검하여, 재해를 예방하고 시설물의 효용을 증진시켜 공공의 안전을 확보하는데 그 목적이 있다.

1.2 과업의 개요

1.2.1 대상시설물 현황

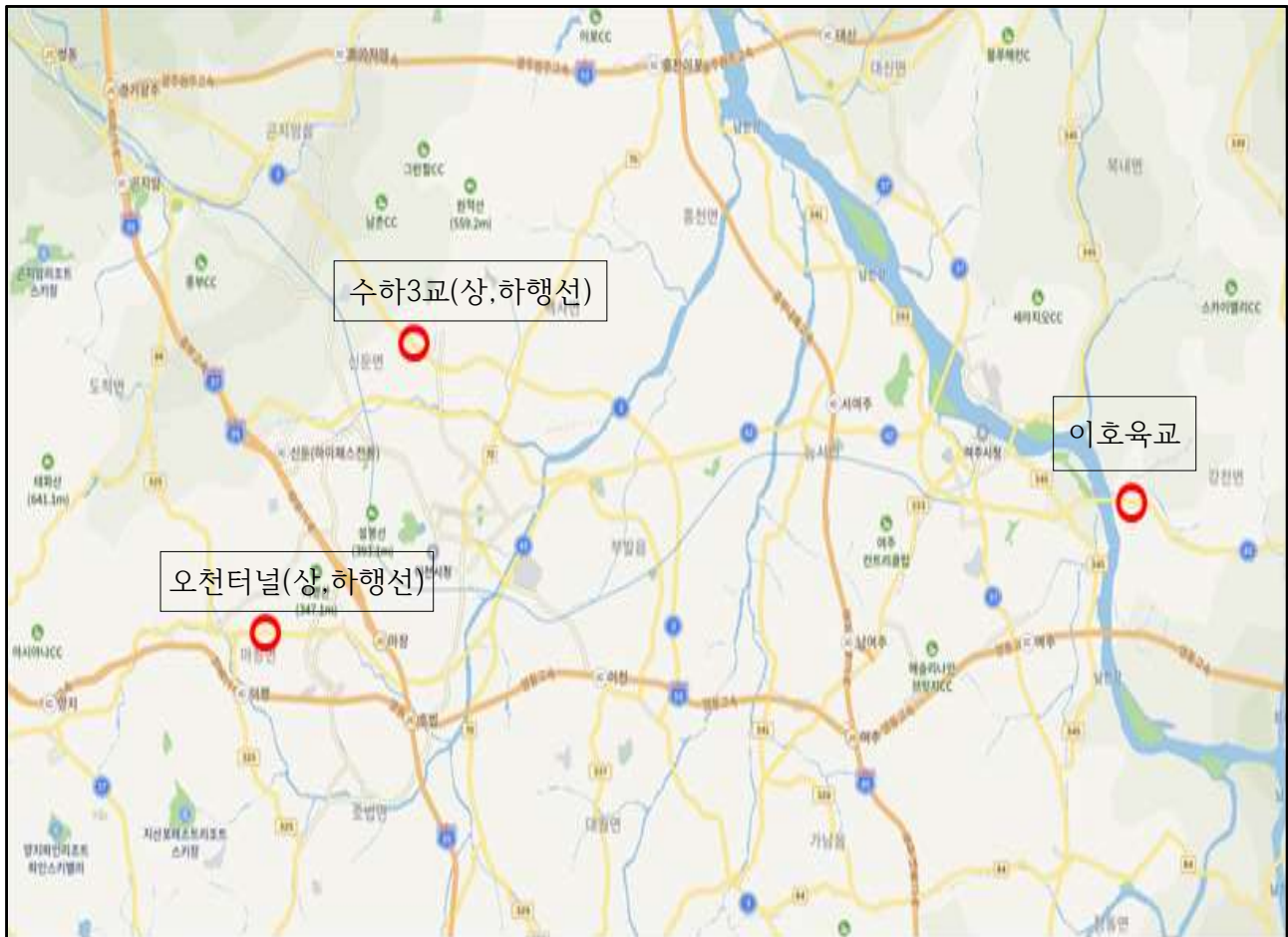
순번	노선	시설물	위 치	제 원			비고
				연장(m)	차선수	준공년도	
1	3	수하3교(상)	이천시 신둔면 도암리	100	3	2017	정밀안전점검
2	3	수하3교(하)	이천시 신둔면 도암리	100	3	2017	
3	42	오천터널(상)	이천시 마장면 회억리	457	2	2004	정밀안전점검+성능평가
4	42	오천터널(하)	이천시 마장면 회억리	480	2	2004	
5	42	이호육교	여주시 강천면 이호리	30	6	1999	정밀안전점검

1.2.2 과업기간

2020년 03월 23일 ~ 2020년 09월 18일(착수일로부터 180일간)

1.2.3 대상시설물 위치도

▶ 총 5개소, 교량 3개소, 터널 2개소



제2장 과업 추진 계획

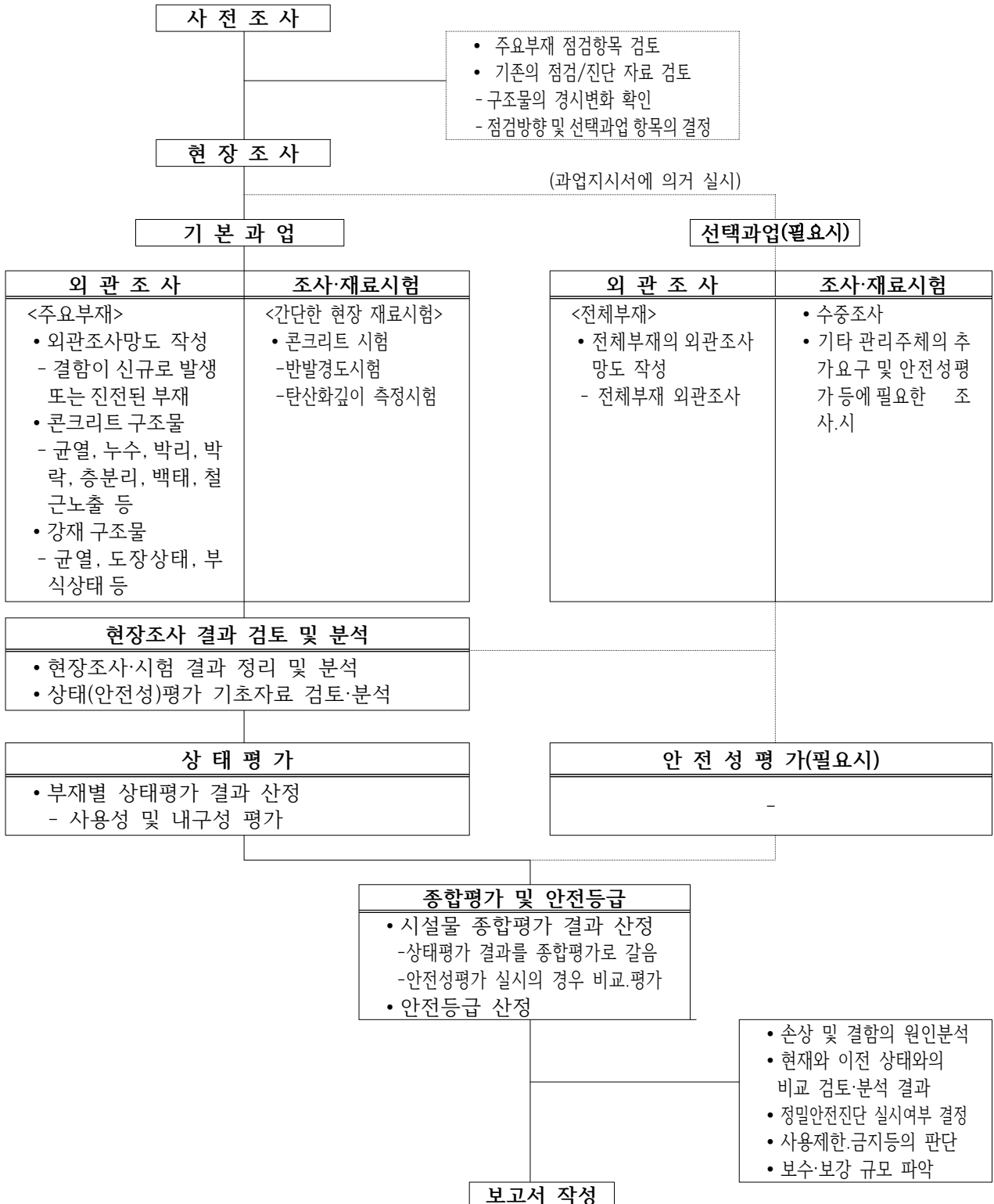
2.1 과업 수행 흐름도

2.2 과업범위

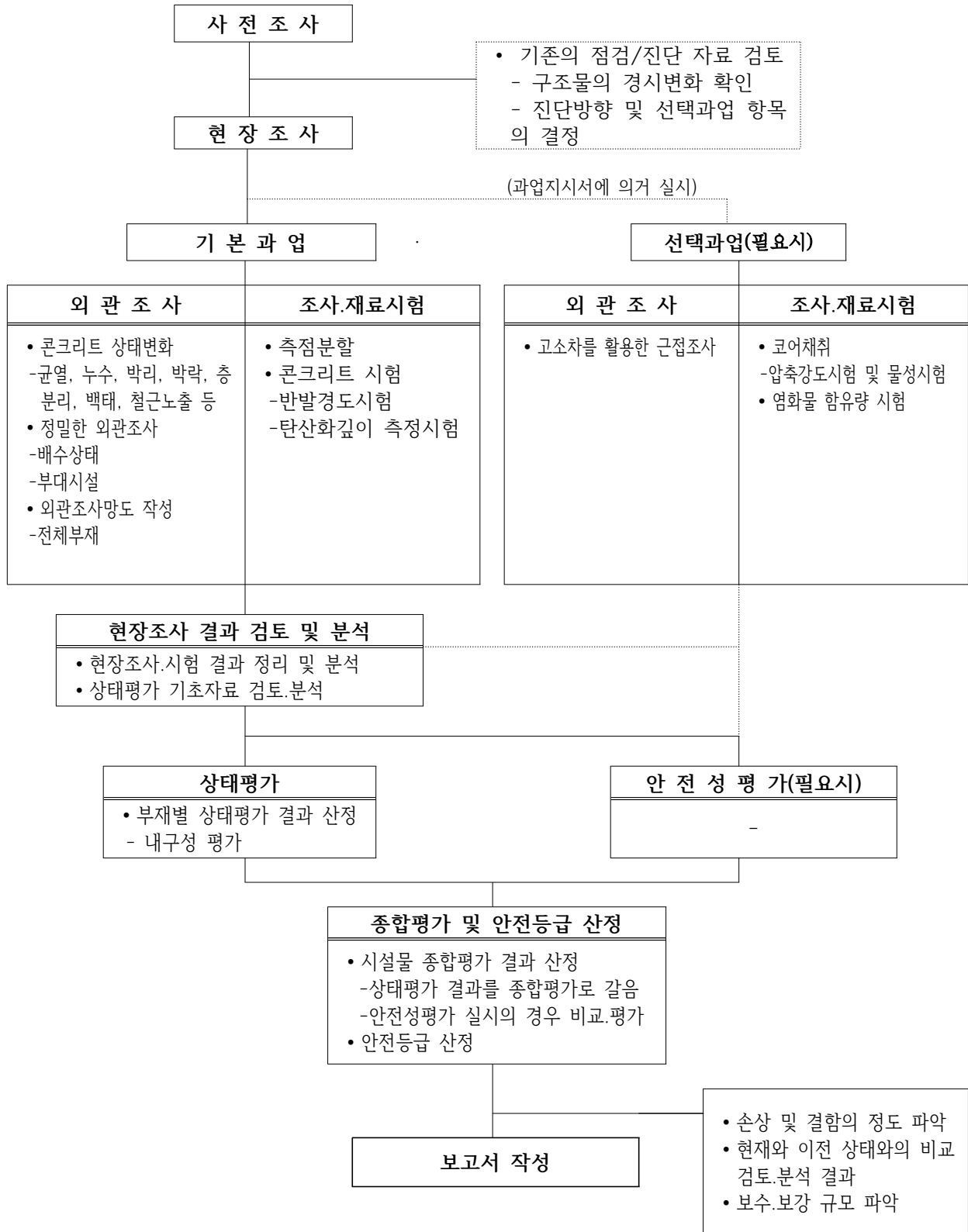
제2장 과업추진 계획

2.1 과업 수행 흐름도

2.2.1 교량



2.2.2 터널



2.2 과업범위

2.2.1 과업대상 범위

가. 교량(정밀안전점검)

구 분		부재명	금회 대상범위
주요부재	상부구조	바닥판, 거더	○
	하부구조	교대 및 교각, 주탑, 기초	○
	받 침	교량 받침	○
	케이블	케이블, 정착구, 행어밴드, 새들	-
	기타부재	신축이음, 배수시설, 난간, 연석, 교면포장	○
보조부재	2차부재	가로보 및 세로보	○

가. 터널(정밀안전점검)

구 분	부재명	금회 대상범위
기본 시설물	본선라이닝, 갱문 등	○
부대 시설물	환기구, 피난연락갱, 갱구부 옹벽 등	○

2.2.2 과업대상 내용

연번	구분	시설물명	상부 형식	하부 형식		신축 이음	교량 받침	시설규모(m)		설계 하중	준공	등급
				교대	교각			길이	폭			
1	교량	수하3교(상)	STB	π형	역T형	모노셀 Joint	포트받침	100.0	13.94	DB-24	2017	2종
2		수하3교(하)	STB	π형	역T형	모노셀 Joint	포트받침	100.0	13.94	DB-24	2017	2종
3		이호육교	PF	역T형	-	모노셀 Joint	포트받침	29.90	25.83	DB-24	1999	3종
4	터널	오천터널(상)	NATM	-	-	-	-	457.0	2차로	-	2004	2종
5		오천터널(하)	NATM	-	-	-	-	480.0	2차로	-	2004	2종

■ 수하3교(상)



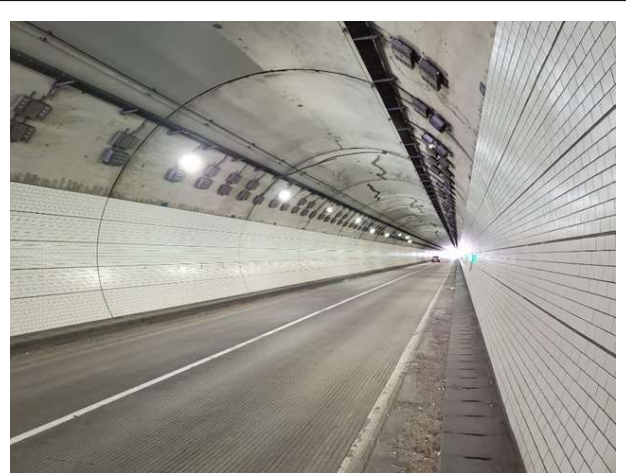
■ 수하3교(하)



■ 이호육교



■ 오천터널(상)



■ 오천터널(상)



제3장 과업 수행방법

3.1 사전조사

3.2 현장조사

3.3 재료시험

3.4 상태평가

3.5 종합평가 및 안전등급 지정

3.6 보수 · 보강 및 유지관리 방안

3.7 보고서 작성

3.8 부록 작성

3.9 성과품 제출

제3장 과업의 수행방법

3.1 사전조사

사전조사는 육안검사와 간단한 계측을 중심으로 실시하며, 사업 책임기술자와 조사요원이 실시한다. 사전조사 결과에 의해서 외관조사의 범위 및 방법을 결정하고, 점검의 전체적인 상세계획을 수립하며, 검사 대상 부위에 대한 확인검사를 거쳐서 상태 및 종합평가 그리고 보수·보강의 필요성을 검토, 판단하는 예비자료로 활용한다.

구 분	내 용
건설이력 조사	① 실시설계 보고서 검토 ② 구조계산서 검토 ③ 준공도면 검토 ④ 시공 상세도 및 지반조사 보고서 검토 등 ⑤ 내진설계 여부 확인 및 관련자료 검토 ⑥ 계측기 설치 확인 및 관련자료 검토 ⑦ 건설지
안전점검 및 보수이력조사	① 안전점검 내역 검토 ② 보수·보강 이력사항 조사 ③ 기 점검 및 진단보고서 ④ 기타 시설물관리대장 작성에 필요한 자료 등

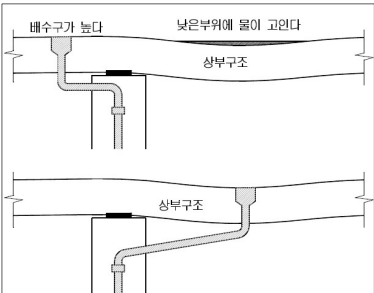
3.2 현장조사

현장조사는 사전조사의 결과에서 수립된 계획에 따라 체계적이고 정밀하게 실시되는 조사이다. 정밀조사는 정밀외관조사, 시설물에 대한 품질조사, 구조거동 조사 등을 중심으로 이루어지며, 구조물의 외관상태, 안전성 여부, 기능장애 및 성능저하의 원인 규명을 비롯하여 적절한 보수·보강방법의 제시가 충분할 정도의 자료를 획득할 수 있을 정도로 실시한다. 특히 정밀조사는 「안전점검 및 정밀안전진단 세부지침, 2017(교량, 터널, 옹벽)」에 의거 실시하며 부재별 손상에 대한 발생현황 및 원인파악, 기 손상에 대한 조치여부 및 진행성 유무, 각종 지장시설물이 구조물에 미치는 영향과 유지관리의 지장여부, 기 보수·보강 부위에 대한 정밀조사, 강구조물 조사는 검사계획서를 별도 작성하여 발주처 승인 후 시행하여 정밀조사가 되도록 한다.

3.2.1 주요점검사항

가. 교량

1) 교면포장

성능저하부위		성능저하항목
▷ 공통	◦ 아스팔트	◦ 균열, 함몰, 단차, 요철, 블리딩, 마모
	◦ 콘크리트	◦ 균열, 마모, 박리, 파손
▷ 신축이음부 전후, 구조물 경계부		◦ 단차, 파손
▷ 미끄럼 방지포장		◦ 마모, 바퀴자국
▷ 배수구 주변		◦ 물고임
성 능 저 하 원 인	○ 포트홀 - 아스팔트 및 콘크리트의 배합불량 - 중차량 통행에 의한 파손 - 포장 균열 및 손상부에 체수 발생 후 아스팔트 패임 - 패칭 보수부위 접착력 불량 ○ 소성변형 - 중차량의 빈번한 통행에 의한 소성변형 - 아스팔트 및 콘크리트 배합불량 ○ 균열 - 아스팔트 및 콘크리트의 품질불량(피로저항 포함) 및 시공불량 - 포장 및 바닥판 노화, 손상	
	- 중차량에 의한 신축장치 후타재 부근 파손 - 포장이음부로 체수에 의한 손상 - 건조수축에 의한 균열(콘크리트 포장 경우)	
	- 교량의 진동특성에 의한 국부적 응력집중 또는 얇은 상판의 변위(강바닥판)	
	○ 단차 - 구조물과 성토부의 부등침하 - 구조물 이음부 불량 - 포장 혼합물 품질불량이나 전압부족 - 중차량 통행에 의한 함몰	
	○ 마모 - 주로 내리막구간이나 곡선구간에서 반복되는 통행차량의 바퀴하중으로 인해 아스콘과 부착된 미끄럼 방지포장의 부착력이 약화되어 떨어져 나감	
	○ 물고임 - 교면포장 포설시 배수구배 불량 - 배수구 위치 부적절 - 배수구 막힘	
		

2) 배수시설

성능저하부위	성능저하항목
▷ 배수구(유입구) - 뚜껑(그레이팅)	◦ 뚜껑 및 주변 파손, 누락 ◦ 오물퇴적, 막힘 ◦ 배수구의 설치높이가 높음 ◦ 배수구 설치위치 불량 ◦ 배수구 설치간격 넓음
▷ 배수관	◦ 관의 연결부 어긋남, 파손 ◦ 이물질에 의한 막힘 ◦ 지지철물의 이완 및 파손 ◦ 배수관 길이 부족(짧음) ◦ 유출구 위치 부적절(도로구간)
성 능 저 하 원 인	◦ 그레이팅 파손 - 주행차량의 하중에 의한 그레이팅의 허용응력 초과 및 부식 - 그레이팅의 내구연한 초과에 따른 기능 상실 ◦ 오물퇴적 - 통행차량이나 보행자의 오물투기 및 청소불량 ◦ 막힘 - 배수구 단면부족에 의한 이물질 퇴적 - 배수관 내부 오물퇴적(관직경 작음, 배수관의 경사가 완만하여 수평에 가까움, 배수관 굴곡 부 곡률 과소) ◦ 배수관 파손 - 배수관 부식 및 파손, 연결부 상태불량, 배수관 고정장치 탈락 ◦ 유출구 위치 부적절 - 설계 또는 시공 불량 ◦ 배수관 길이 짧음 - 배수관 길이의 부족

3) 난간/연석

성능저하부위		성능저하항목
▷ 난간 ▷ 연석	- 강재, 알루미늄	◦ 강재의 경우 도장 손상 및 부식 ◦ 난간과 상판연결부의 결함, 파손 ◦ 전체적인 처짐 및 선형불량
	- 철근 콘크리트	◦ 균열, 박리, 파손 ◦ 철근노출 및 부식 ◦ 전체적인 처짐 및 선형불량
▷ 보도		◦ 신축이음 접촉부 부스러짐(파손) ◦ 표면 부스러짐(동결융해)
성능 저하 원인	◦ 도장손상 및 부식 - 도장열화, 긁힘, 물고임 ◦ 균열, 박리, 파손 - 콘크리트의 동결융해와 탄산화작용 - 콘크리트 타설시 배합 및 다짐 불충분으로 품질불량 - 제설제 염화칼슘의 염해로 인한 철근 및 강재의 부식 - 주행차량의 충돌	

4) 콘크리트 바닥판

성능저하부위		성능저하항목
▷ 공통		◦ 균열, 박리, 박락, 층분리, 철근노출 ◦ 재료분리(공동, 공극) ◦ 누수 및 백태(유리석회)
▷ 거더교		◦ 균열, 망상균열
▷ 슬래브, 라멘상부	- 받침부(단부)	◦ 부스러짐 ◦ 사인장균열
	- 중앙부	◦ 휨균열
▷ 라멘하부	- 측벽	◦ 균열(수직, 수평)

성능
저하
원인

- 균열, 박리, 박락, 층분리, 철근노출
 - 통행하는 차량 반복하중의 피로에 의한 균열발생의 초기상태
 - 시공당시 배합 및 다짐불량에 의한 콘크리트의 품질 불량
 - 동결융해에 의한 영향
 - 철근피복의 부족으로 탄산화 및 염해(제설재 염화칼슘)에 의한 철근부식으로 박리발생
 - 배수구가 막히거나 불량한 경우 바닥판 내부나 연석을 넘어 옆면으로 누수가 발생하여 내구성 저하
- 재료분리
 - 재료 품질과 배합의 불량
 - 운반지연, 타설불량, 다짐불량 등
- 백태
 - 시공당시 배합 및 다짐불량에 의한 콘크리트의 품질 불량
- 거더사이 균열
 - 건조수축에 의한 균열 발생
- 바닥판 단부 파손
 - 거더의 건조수축에 대한 유간 미확보
 - 바닥판 단부 위치의 단차에 의한 충격하중
- 종방향 균열(휨균열)
 - 단면부족, 반복하중, 중차량, 동결융해, 백태 등으로 인한 균열 발생으로 강도저하 등으로 인해 발생
- 슬래브교의 받침부 균열 및 부스러짐
 - 단면 또는 철근량 부족, 받침 작동불량

5) 신축이음장치

성능저하부위		성능저하항목
▷ 공통	- 공통	◦ 충격음, 본체유동 및 파손 ◦ 누수 ◦ 유간부족 및 유간과다 ◦ 유간 오물퇴적
	- 고무재	◦ 고무판 마모, 강판노출 및 부식
	- 강재	◦ 강재 연결부 이완 및 파손 - 노면수 유입
▷ 후타재		◦ 단차(본체, 교면포장, 접속슬래브) ◦ 균열 및 파손

성
능
저
하
원
인

- 본체(앵글) 파손
 - 신축이음장치의 내구연한 초과
- 중차량 및 빈번한 차량 통과에 의한 앵글의 부착력 부족으로 탈락
- 본체 유간부족 또는 유간과다
 - 설계시 거더의 신축거동 계산오류로 유간이 과다 또는 부족한 상태로 시공
 - 교량받침의 작동 불량
- 본체 강판노출
 - 신축이음장치의 내구연한 초과로 표면마모, 부식에 의한 노후화
- 본체 단차
 - 신축이음장치의 시공불량
- 공용중 상부구조의 이상거동 발생
- 본체 방수재 파손
 - 신축이음장치의 노후화로 인한 우수 처리 고무재의 파손
- 후타재 단차
 - 신축이음장치와 접속 포장구간의 다짐불량
 - 반복 중차량 통행으로 구조물 경계부에 충격하중의 작용으로 한 부분이 더 침하
- 후타재 균열 및 파손
 - 후타재의 배합 및 시공 불량
 - 중차량 통과에 의한 허용응력 초과
 - 후타재에 단차가 발생한 경우 차량통행으로 추가적인 충격하중 작용

6) 교량받침

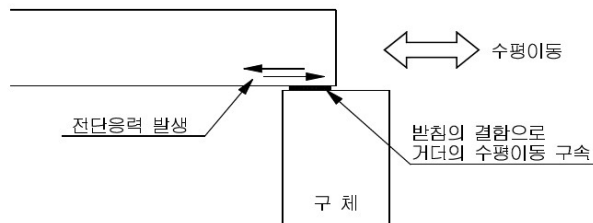
성능저하부위		성능저하항목
▷ 본체	- 공통	- 가동받침의 신축유간 부족 - 가동받침 전·후방의 가동장애 요소 - 받침과 주형의 밀착상태 - 수직보강재와 받침 편기상태, 받침 물고임 및 부식
	- 강재받침	- 가동면 부식 - 부속물 파손(부상방지장치 및 이동제한장치) - 너트 및 탭볼트, 시트볼트의 이완, 롤러의 이탈
	- 고무받침	고무재 부풀음 및 균열, 고무판의 과도한 변형
▷ 받침대		- 앵커볼트 파손, 절단 - 충전모르타르 균열, 파손, 하부공동 및 침하 - 받침-거더 연결부 주변 거더균열 - 받침 지지면 콘크리트의 압괴, 박리, 교각두부 균열
성능 저하 원인	- 받침 들뜸 - 상부구조 이상거동(곡선교나 사교의 부반력 등) 발생 또는 받침장치 작동불량 - 교량받침 하부 모르타르의 부실시공 - 부속물(PTFE)파손 - 노후 또는 받침설치 오류 등에 따른 과다신축이 발생하면서 PTFE 밀려나옴 - 편기설치 - 교량가설 시 세트량 오류 - 장대교의 경우 크리프, 건조수축에 의한 예상 밖의 이동 - 받침대 파손 및 연단부 균열 - 지압응력, 받침 바닥면 크기, 보강철근, 연단거리 등에 대한 설계검토 부족 - 초기시공불량 또는 동결융해, 차량하중 등으로 열화가 되어 강도저하 - 가동단 받침 작동불량 및 받침 들뜸이 발생하여 불균등한 반력 작용 - 받침침하 - 받침 모르타르 품질 불량 및 강도부족으로 파손 - 시공시 교량 받침 하면 보강철근 미설치 - 공용중 재하하중의 설계하중 초과로 받침모르타르 파손 - 가동단 이동거리 부족 - 이동량 또는 이동방향의 검토 부족 또는 받침장치 작동불량 - 하부구조 과도 변위 및 곡선교나 사교의 경우 형식 및 배치 부적절한 경우 - 고무받침 파손 - 모르타르 마무리 불량 등 시공불량, 세트불량으로 편심작용 및 제조상 고무의 불량 - 앵커볼트 너트 풀림 - 시공불량(나사길이 부족, 느슨한 체결 등) 또는 차량하중으로 인한 진동 - 교량받침 이탈로 상판 낙하 - 이동량 또는 이동방향의 검토 부족 및 시공시 세트량 오류 - 받침-거더 연결부 콘크리트 박락 - 가동 받침의 이동 및 회전기능 장애 - 거더 받침부 보강철근 검토 부족 - 받침부 하부공동 - 모르타르 품질관리, 충전의 불량 및 초기 시공불량으로 받침부 들뜸으로 불균등한 반력작용 - 동결융해, 차량하중 등으로 열화가 되어 강도저하 - 곡선교나 사교등과 같이 거동이 복잡한 경우 불균등한 반력으로 국부집중하중	

7) 프리스트레스트 콘크리트 거더

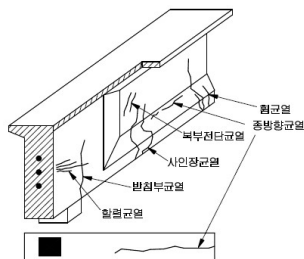
성능저하부위	성능저하항목
▷ 공통	◦ 박리, 박락(파손), 철근노출, 백태(유리석회)
▷ 받침부	◦ 신축이음 하면 및 배수구 주변 누수, 백태 ◦ 부스러짐 ◦ 복부 사인장 균열
▷ 중앙부	◦ 휨균열, 종방향 균열 ◦ 거더처짐 ◦ 쉬스판 노출, 파손
▷ 가로보	◦ 파손, 철근노출
▷ 후타재	◦ 정착구역 균열 및 파손 ◦ 강선 보강부위 구조물과 분리

성능
저하
원인

○ 받침부 손상

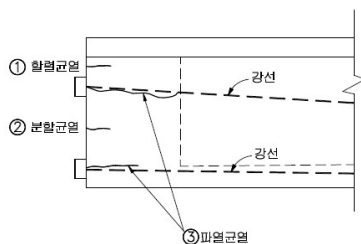


○ 휨균열 및 전단균열



- ① 경간중앙부 휨균열 : 설계하중을 초과하는 과대하중 재하시 발생
- ② 복부 전단균열 : 휨 모멘트에 의한 전단력이 클 경우 발생
- ③ 하부플랜지 쉬스판 노출 : 콘크리트 타설 미흡으로 인해 발생
- ④ 받침부 균열 : 받침부의 응력집중과 받침의 작동 미흡으로 인해 발생

○ 정착구역의 국부균열

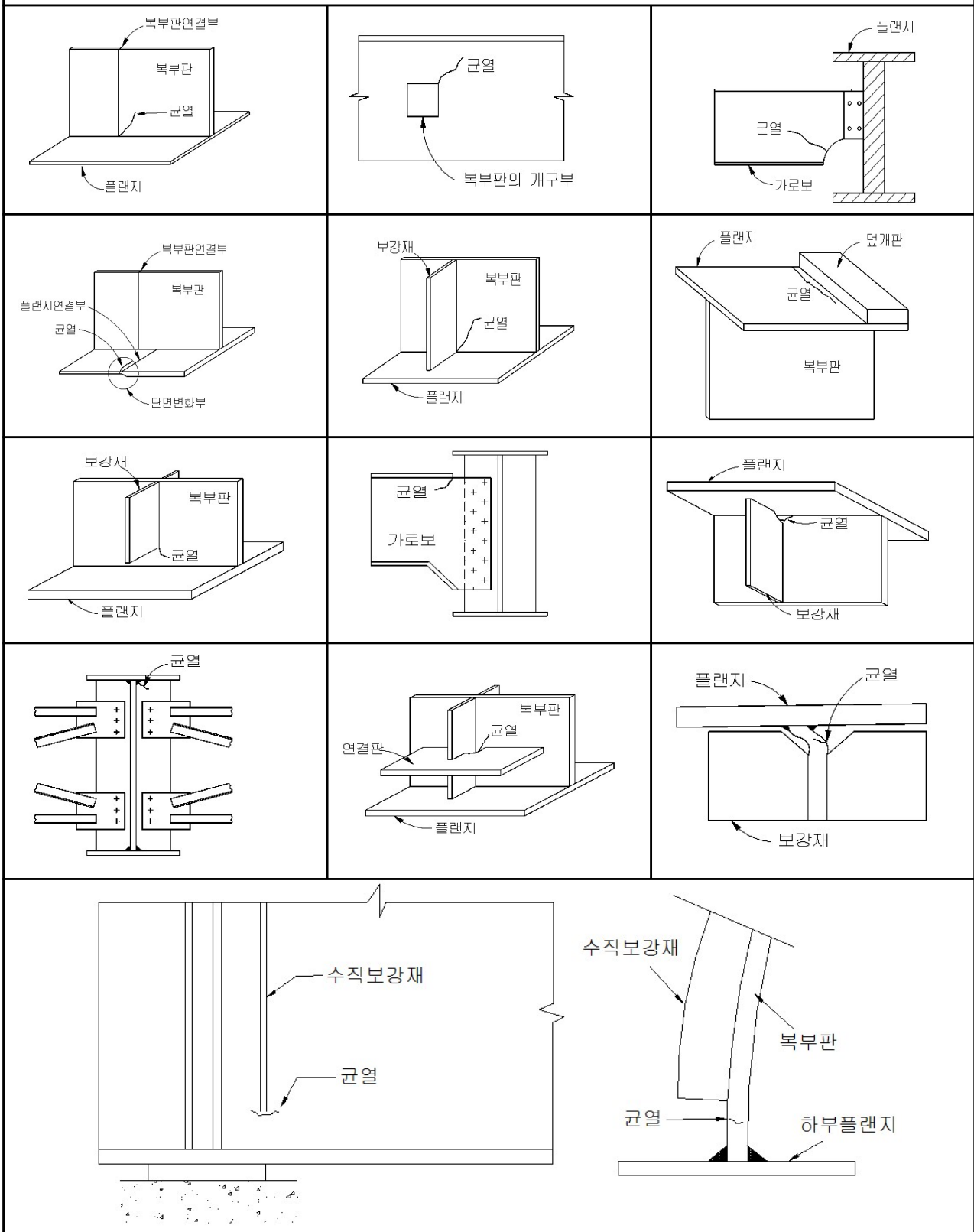


- ① 할렬균열 : 하중 집중점 주변이 부풀어 오르면서 발생
- ② 분할균열 : 여러개의 정착단 사이에 분할력이 발생
- ③ 파열균열 : 긴장재로 인한 압축응력이 복부로 분산

8) 강박스 거더

성능저하부위	성능저하항목
▷ 공통	◦ 도장 손상 및 부식 ◦ 이음부 볼트 손상 및 누수 ◦ 신축이음 하면, 배수구 주변, 난간하면 누수,부식 ◦ 이상음 발생
▷ 받침부	◦ 복부판 부식 및 국부좌굴 ◦ 거더와 받침연결부 부식 ◦ 게르버교의 경우 핀 연결부 부식 ◦ 지점보강재 하단 용접부 균열
▷ 중앙부	◦ 플랜지 부식 ◦ 플랜지 변형 및 처짐 ◦ 맞대기 용접부, 덮개판 덧댐부 끝부분 균열
▷ 2차부재	◦ 가로보, 세로보, 브래킷 및 브레이싱 변형 ◦ 하중 집중점(가로보, 브레이싱 설치부) 용접부균열 ◦ 거세트판 용접부 끝부분 균열
▷ 보수부위	◦ 용접부 및 용접부 주변 균열
성 능 저 하 원 인	○ 부식 - 단부 받침부 신축이음 하면 노면수 유입 - 배수관 길이 부족으로 노면수 접촉 - 노면수에 의한 외측거더 노출 ○ 균열발생 - 받침부 지점보강재 하단의 받침의 구속에 의한 균열 - 맞대기 용접부, 덮개판 덧댐부 끝부분 피로균열 - 2차부재와의 연결부 면외변형에 의한 균열

○ 균열발생 사례(예)



9) 교대

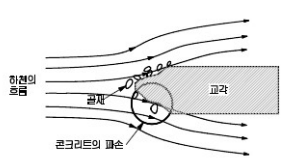
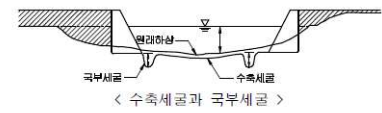
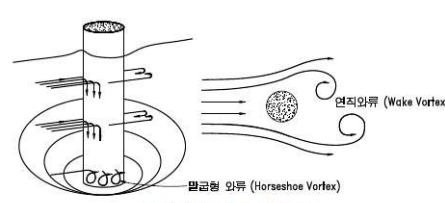
성능저하부위	성능저하항목
▷ 공통	◦ 교대 기울음 및 전도 ◦ 균열, 박리, 박락, 층분리, 철근노출, 백태(유리석회)
▷ 두부	◦ 두부 물고임 ◦ 받침부 균열 및 파손 ◦ 두부와 홍벽 경계부 균열 ◦ 거더와 홍벽 신축유간 부족
▷ 벽체	◦ 수직균열 및 침하 ◦ 구체와 날개벽 분리 ◦ 구체부 배수구 막힘 ◦ 수면접촉부 침식
▷ 날개벽	◦ 날개벽 이동, 전도 ◦ 석축이 있는 경우 사면붕괴

성능 저하 원인	◦ 교대 기울음 및 전도 - 하상세굴, 교대 배면에서 작용하는 수압, 교대 양면의 뒷채움재 침식, 기초의 침하 또는 부실한 설계 ◦ 균열, 박리, 박락 및 철근노출 - 온도변화 : 온도의 변화에 따른 수축과 팽창 - 설계 및 시공 : 부실설계 또는 시공 불량으로 부재 내하력 부족 - 철근부식 : 염해 및 탄산화로 부식이 발생하여 팽창에 의한 균열 - 기타 : 동결융해작용이나 건조수축의 반복, 화학적 작용 ◦ 침하 - 지반지지력의 약화, 압밀침하, 하상세굴, 재료의 팽창, 기초손상 등 ◦ 백태 - 시공당시 배합 및 다짐불량에 의한 콘크리트의 품질 불량 ◦ 누수 - 신축이음의 우수처리 장치 손상 - 배수구의 막힘 또는 위치 부적절 ◦ 재료분리 - 콘크리트 배합 및 다짐불량 - 운반지연, 타설불량, 다짐불량 등
----------------	---

10) 교각

성능저하부위	성능저하항목
▷ 공통	◦ 교대 기울음 및 전도 ◦ 균열, 박리, 박락, 층분리, 철근노출, 백태(유리석회)
▷ 두부	◦ 두부 물고임, 받침부 하부 균열 및 파손
▷ 구체	◦ 시공이음부 균열, 이동 또는 기울음, 수면접촉부 침식
성능저하원인	◦ 균열, 박리, 박락 및 철근노출 - 온도변화 : 온도의 변화에 따른 수축과 팽창 - 설계 및 시공 : 부실설계 또는 시공 불량으로 부재 내하력 부족 - 철근부식 : 염해 및 탄산화로 부식이 발생하여 팽창에 의한 균열 - 기타 : 동결융해작용이나 건조수축의 반복, 화학적 작용 ◦ 침하 - 지반지지력의 약화, 압밀침하, 하상세굴, 재료의 팽창, 기초손상 등 ◦ 파손 - 유목, 차량, 선박의 충돌 등

11) 기초

성능저하부위	성능저하항목
▷ 공통	◦ 박리, 박락, 철근노출, 백태 ◦ 침식, 세굴, 측방유동, 침하
▷ 직접기초	◦ 콘크리트 균열 및 파손
▷ 말뚝기초	◦ 말뚝 노출 및 침식
▷ 케이슨기초	◦ 케이슨 노출 및 침식, 충돌 파손
성능저하원인	◦ 기초침식 - 흐르는 물에 의한 침식작용 발생 ◦ 기초세굴 - 흐르는 물에 의해 하상이나 성토부의 재료가 유실되는 손상으로 일반세굴(General Scour), 수축세굴(Contraction Scour), 국부세굴(Local Scour)이 있으며 대부분 와류(Vortices) 형성으로 인한 국부세굴이 문제가 된다.   

나. 터널

1) 입·출구부(갱문)

성능저하부위	성능저하항목
▷ 입·출구부	◦ 균열조사 : 균열폭, 길이, 깊이, 진행성 여부 ◦ 누수조사 : 누수량, 수질, 기온변화 ◦ 손상조사 : 박리·박락, 층분리, 백태, 동해, 파손, 오염 등에 대한 현황조사 ◦ 경사도 조사 : 갱문의 기울어짐, 침하, 이동, 단차 여부 ◦ 콘크리트 품질평가 : 초음파속도법, 슈미트해머법, 일축압축강도 ◦ 갱문상부 배수로조사 : 토사유입, 오물, 물고임, 식생여부
성 능 저 하 원 인	◦ 점검방법 - 갱문의 양측부나 상부에서 관찰하되 근접 육안검사가 필요한 경우는 사다리나 고소차 등을 이용하여 실시한다. - 망치 등의 장비로 타격음을 청취, 갱문의 외관상태를 파악한 후 기술한다. - 신축이음부 및 옹벽과의 경계부 단차 등 변상에 대해 점검한다. - 측량장비를 이용하여 갱문의 경사, 침하, 이동 등에 대한 조사를 실시한다. - 동해나 열화가 심한 부위에서는 코어를 채취, 실내시험을 실시한다. - 상세조사가 필요한 경우 비파괴조사에 의한 상태평가를 실시한다. ◦ 변상발생시 조치 - 균열 및 단차, 누수 등 각 변상에 대한 외관망도 작성 후 변상 사진촬영 - 진행성 판단을 위한 측정자 설치 - 변상의 진행성이 관측되면 즉시 전문가에 의한 현장자문 의뢰 ◦ 점검시 유의사항 - 철도, 도로터널의 경우 통행차량에 대한 안전조치(신호수 배치 등)를 취한 후 조사를 실시하 되 2인 1조로 점검을 시행한다. - 접근장비를 이용한 상세조사가 필요한 경우 교통소통 및 안전에 유의한다.

2) 터널 라이닝

성능저하부위	성능저하항목
▷ 공통	◦ 균열조사 : 위치, 균열폭, 길이, 깊이, 진행성 여부, 형태 (종방향, 횡방향, 밀집도 등) ◦ 누수조사 : 위치, 누수량, 수질, 온도 ◦ 변상조사 : 두께부족, 박리·박락, 백태, 단차, 압좌 파손 등에 대한 위치, 규모, 정도 ◦ 동해조사 : 동해, 고드름, 측빙
▷ 천 정 부	◦ 기타 : 오염, 브라켓·환기팬 등의 장착
▷ 아치부(어깨부)	◦ 기타 : 오염, 조명시설의 장착
▷ 측 벽 부	◦ 기타 : 철근부식, 오염, 타일탈락, 각종 케이블의 고정
▷ 시공이음부	◦ 변상조사 : 압좌, 단차, 파손, 시공불량 여부 ◦ 기타 : 토사유입 여부
성 능 저 하 원 인	○ 점검방법 - 좌우측 배수구나 점검로를 이용, 도보로 이동하면서 상세조사를 실시한다. - 천정부와 어깨부는 변상에 대한 의심이 가는 부분은 사다리나 고소차 등을 이용하여 근접 육안조사를 실시한다. - 망치 등의 장비로 타격음을 청취, 라이닝의 외관상태를 파악하고 외관망도에 기술한다. - 신축이음부는 특히 누수가 많은 부위로서 누수조사와 아울러 경계부 단차, 압좌 등의 변상에 대해서 점검한다. - 터널의 기능발휘를 위한 각종 설비 주변 라이닝의 변상여부를 확인한다. - 터널 라이닝의 변형이 많이 조사된 위치에서는 내공변위 측정을 실시한다. - 동해나 열화가 심한 부위에서는 코어를 채취, 실내시험을 실시한다. - 상세조사가 필요한 경우 비파괴조사에 의한 상태평가를 실시한다. ○ 변상발생시 조치 - 균열 및 단차, 누수 등 각 변상에 대한 외관망도 작성 후 변상 사진촬영 - 진행성 판단을 위한 측정자, 내공변위 핀 설치 - 변상의 진행성이 관측되면 즉시 전문가에 의한 현장자문 의뢰 ○ 점검시 유의사항 - 철도, 도로터널의 경우 통행차량에 대한 안전조치(신호수 배치 등)를 취한 후 조사를 실시하되 2인 1조로 점검을 시행한다. - 접근장비를 이용한 상세조사가 필요한 경우 교통소통 및 안전에 유의한다 - 수로터널의 경우에는 단수조치가 선행된 후 조사가 가능하므로 짧은 시간에 조사를 완료할 수 있도록 터널 내부구조를 미리 숙지한 후 점검한다.

3) 터널 라이닝 접속시설

성능저하부위	성능저하항목
▷공통사항	◦ 균열, 누수, 백태, 파손, 압좌, 변형, 오염 (우각부 요주의)
▷횡 갱	◦ 균열, 누수, 백태, 박리·박락 파손, 토사유입
▷대 피 소	◦ 균열, 누수, 백태, 박리·박락 파손, 토사유입
▷환기덕트	◦ 균열, 박리·박락, 백태, 철근노출, 오염, 파손
▷하부공동구	◦ 누수, 파손, 토사유입, 침수, 오염, 이물질 퇴적
▷인 버 트	◦ 설치여부, 균열, 변형, 파손, 누수, 토사유입, 침하, 용기

성
능
저
하
원
인

○ 점검방법

- 좌우측 배수구나 점검로를 이용, 도보로 이동하면서 상세조사를 실시한다.
- 천정부와 어깨부는 변상에 대한 의심이 가는 부분은 사다리나 고소차 등을 이용하여 근접 육안 조사를 실시한다.
- 망치 등의 장비로 타격음을 청취, 라이닝의 외관상태를 파악하고 외관망도에 기술한다.
- 신축이음부는 특히 누수가 많은 부위로서 누수조사와 아울러 경계부 단차, 압좌 등의 변상에 대해서 점검한다.
- 터널의 기능발휘를 위한 각종 설비 주변 라이닝의 변상여부를 확인한다.
- 터널 라이닝의 변형이 많이 조사된 위치에서는 내공변위 측정을 실시한다.
- 동해나 열화가 심한 부위에서는 코어를 채취, 실내시험을 실시한다.
- 상세조사가 필요한 경우 비파괴조사에 의한 상태평가를 실시한다.

○ 변상발생시 조치

- 균열 및 단차, 누수 등 각 변상에 대한 외관망도 작성 후 변상 사진촬영
- 진행성 판단을 위한 측정자, 내공변위 핀 설치
- 변상의 진행성이 관측되면 즉시 전문가에 의한 현장자문 의뢰

○ 검시 유의사항

- 통행차량에 대한 안전조치(신호수 배치 등)를 취한 후 조사를 실시(2인 1조)
- 접근장비를 이용한 상세조사가 필요한 경우 교통소통 및 안전에 유의한다
- 수로터널의 경우에는 단수조치가 선행된 후 조사가 가능하므로 짧은 시간에 조사를 완료할 수 있도록 터널 내부구조를 미리 숙지한 후 점검한다.

4) 터널 바닥부

성능저하부위	성능저하항목
▷공통사항	◦ 파손, 침수, 결빙, 이물질 퇴적, 파손
▷포장·도상	◦ 균열, 분니, 세굴, 융기, 침하, 도색
▷배수구(맨홀)	◦ 통수량·흐름, 오염
▷배수구덮개	◦ 균열, 개폐성

성
능
저
하
원
인

○ 점검방법

- 점검은 차량의 통행이 없을 때를 이용하거나 좌우측 배수구나 점검로를 이용하여 도보로 이동하면서 조사를 실시한다.
- 바닥부에 물기나 결빙이 된 경우는 물기의 출처 및 원인을 확인, 기록한다.
- 철도터널의 궤도부는 손전등을 이용, 근접 육안조사를 실시한다.
- 배수구는 덮개를 연 후에 내부상태를 조사하며, 덮개와 구조체의 파손여부를 확인한다.
- 도로터널의 경우 포장 덧씌우기 공사로 인해 배수가 덮개가 열리지 않는 구간도 있으므로 이에 대한 조사도 실시한다.

○ 변상발생시 조치

- 균열 및 침하, 융기 등 각 변상에 대한 외관망도 작성 후 변상 사진촬영
- 바닥부의 누수자국에 대한 누수출처를 확인 후 다른 변상으로의 전이 여부를 파악한다.
- 궤도이상이 발견되면 정확한 원인규명을 위해 전문가에게 의뢰

○ 점검시 유의사항

- 철도, 도로터널의 경우 통행차량에 대한 안전조치(신호수 배치 등)를 취한 후 조사를 실시하되 2인 1조로 점검을 시행한다.
- 좌우측 배수구나 점검로를 이용할 경우는 차량진행방향의 반대방향으로 도보 이동하면서 조사를 실시한다.
- 접근장비를 이용한 상세조사가 필요한 경우 교통소통 및 안전에 유의한다

5) 터널 부속시설

성능저하부위	성능저하항목	비고
▷환기시설	◦ 용량 적정성, 작동여부, 오염, 부식, 장착상태, 장착부 라이닝 균열	도로터널
▷내 장 재	◦ 균열, 탈락, 오염, 반사율	도로터널
▷조명시설	◦ 조도, 전구교환, 파손, 오염	도로터널 철도터널
▷소 화 전	◦ 보관함 개폐, 소화기압력, 부식, 분말유지여부, 노즐 노화, 안전핀 상태	도로터널
▷전원설비	◦ 파손, 작동여부, 개폐기 상태, 누수, 오염, 누전	철도터널
▷브 라 킷	◦ 균열, 휨, 부식, 장착상태, 누수, 장착부 라이닝 균열, 박락, 파손,	”
▷각종 케이블	◦ 피복훼손, 절선, 오염, 거치 불량 여부	“
▷각종 표시판	◦ 파손, 위치의 적정성, 작동여부, 오염	도로터널

성
능
저
하
원
인

- 점검방법
 - 터널의 측벽이나 노면에 설치된 표시판, 전원설비, 비상시설의 점검은 도보로 이동하면서 장착여부 및 오염에 대한 조사를 실시하고, 천정부나 어깨부에 위치한 환기시설, 브라킷, 안내등 등은 상태파악 후 필요하면 점검차량을 이용, 접근하여 점검을 실시한다.
 - 터널의 부속시설들은 차량의 매연에 의한 오염이 심하므로 점검시 물세척을 실시하고 기능발휘 여부를 확인한다.
- 변상발생시 조치
 - 작동이 안되거나 장치가 불량한 설비의 경우 접근하여 파손 및 배선불량, 고장 등을 확인한 후 전문가에 의한 수리를 요청한다.
 - 오염이 심한 표시판은 물세척을 실시하고 교체가 필요한 설비(전구)는 확인 후 즉시 교체한다.
- 점검시 유의사항
 - 통행차량에 대한 안전조치(신호수 배치 등)를 취한 후 조사를 실시한다.
 - 점검시 좌우측 배수구나 점검로를 이용할 경우는 차량진행방향의 반대방향으로 도보이동하면서 조사를 실시한다.
 - 접근장비를 이용한 상세조사가 필요한 경우 교통소통 및 안전에 유의한다
 - 전기시설의 접근시에는 안전장구를 반드시 착용 후 점검한다.

6) 터널 기타시설물

성능저하부위		성능저하항목
옹벽	▷콘크리트	◦ 균열, 누수, 배수구 막힘, 백태, 박리·박락, 결빙, 동해, 결빙, 열화
	▷석 축	◦ 모재균열, 줄눈깨짐, 누수, 백태, 토사유출, 결빙, 동해, 결빙
사면 및 부속 시설	▷절토사면	◦ 주향, 경사, 지층별 구매, 침식, 낙석의 유무
	▷성토사면	◦ 보호공의 종류, 구매, 침식
	▷보호공	◦ 적용보호공의 종류, 적정성, 균열, 부식, 파손, 풍화
	▷점검로	◦ 점검로 구비여부, 부식, 장착, 미끄럼 예방시설구비, 안전도
	▷펜 스	◦ 펜스높이, 철망의 규격, 철망손상, 부식, 정착불량
▷외부배수로		◦ 바닥면 세굴, 오염, 이물질퇴적, 파손, 균열, 연결부 토사유입
▷유지관리용 사다리		◦ 부식, 오염, 정착불량, 안전도
성 능 저 하 원 인	○ 점검방법 - 옹벽 : · 시공이음부나 줄눈부 등의 상태와 배수공이 막힘 여부 확인 - 한냉지의 경우 지하수의 영향에 의한 동결융해로 옹벽에 변상이 발생 - 하므로 이에 대한 조사를 실시하고 외관망도에 기입 - 사면 : 노건이나 점검로를 이용하여 사면의 상태 및 보호공의 유무를 파악, - 현장수첩 등에 기재 후 보고서 작성시 활용 - 배수로 : 터널 주변의 배수로를 따라 이동하면서 이물질의 퇴적, 구조체의 - 파손, 이음부 손상 등 배수기능의 결함을 조사한 후 기록 - 사면점검로 : 접근하여 점검로의 상태, 안전도, 부식여부, 사면에의 정착 등 조사 - 펜스 : 옹벽상단을 따라 이동하면서 펜스의 철망상태, 기둥의 상태, 부식여부등 - 사면보호공 : 사용된 보호공의 종류 및 적정성, 철망의 경우에는 파손, 부식에 - 대한 조사를, 콘크리트 재료의 경우에는 균열 등을 조사 - 유지관리용 사다리 : 사다리의 상태, 부식, 정착, 안전도 등을 조사 ○ 변상발생시 조치 - 옹벽과 사면에 변상이 발생한 경우에는 지속적인 관찰과 기록을 통해 변상의 - 진행성을 파악하고, 변상의 진행성이 확인되었다면 전문가에 의한 조사 실시 - 변상이 발생한 시설의 경우에는 사진과 함께 보고 후 보수 또는 교체	

3.3 재료시험

조사항목별 평가내용 및 사용장비

구분	평가항목	조사항목	평가내용	사용장비
콘크리트	역학적 특성	비파괴 강도	- 반발경도법, 초음파법, - 평가 : 비파괴강도/설계기준강도	- 슈미트해머 - 초음파탐사기
	화학적 특성	탄산화 깊이	- 탄산화 깊이 - 평가 : 실측깊이와 피복두께의비교, 철근부식 확률	- 페놀프탈레인 - 지시용액 분무

시험 수량

가. 교량

구분	세부지침 기준		교량명	수량		비고
	상부구조	하부구조		기준	실시	
반발 경도시험	◦50m마다	◦연장 50m	수하3교(상)	상부:3, 하부:3	상부:3, 하부:3	
			수하3교(하)	상부:3, 하부:3	상부:3, 하부:3	
			이호육교	상부:1, 하부:1	상부:1, 하부:2	
탄산화 깊이측정	◦5경간 이내 : 2 ~ 3개소 ¹⁾ ◦5경간 이상 : 3 ~ 6개소 ²⁾		수하3교(상)	상부:1, 하부:2	상부:1, 하부:2	
			수하3교(하)	상부:1, 하부:2	상부:1, 하부:2	
			이호육교	상부:1, 하부:1	상부:1, 하부:2	

주1) 교량 상부구조에서 최소 1개소 이상 실시

주2) 교량 상부구조에서 최소 2개소 이상 실시

나. 터널

구분		세부지침 기준	수량		비고
			기준	실시	
측점분할		◦5 ~ 20m간격	이음부별 구분		
반발경도시험	오천터널(상)	◦총수량 = (총연장 ÷ 300m)개소	2	2	
탄산화시험측정	오천터널(하)	◦총연장 1,000m미만 = 2개소 ◦총연장 1,000m이상 = 2개소 + 1000m당 1개소	2	2	

3.4 상태평가

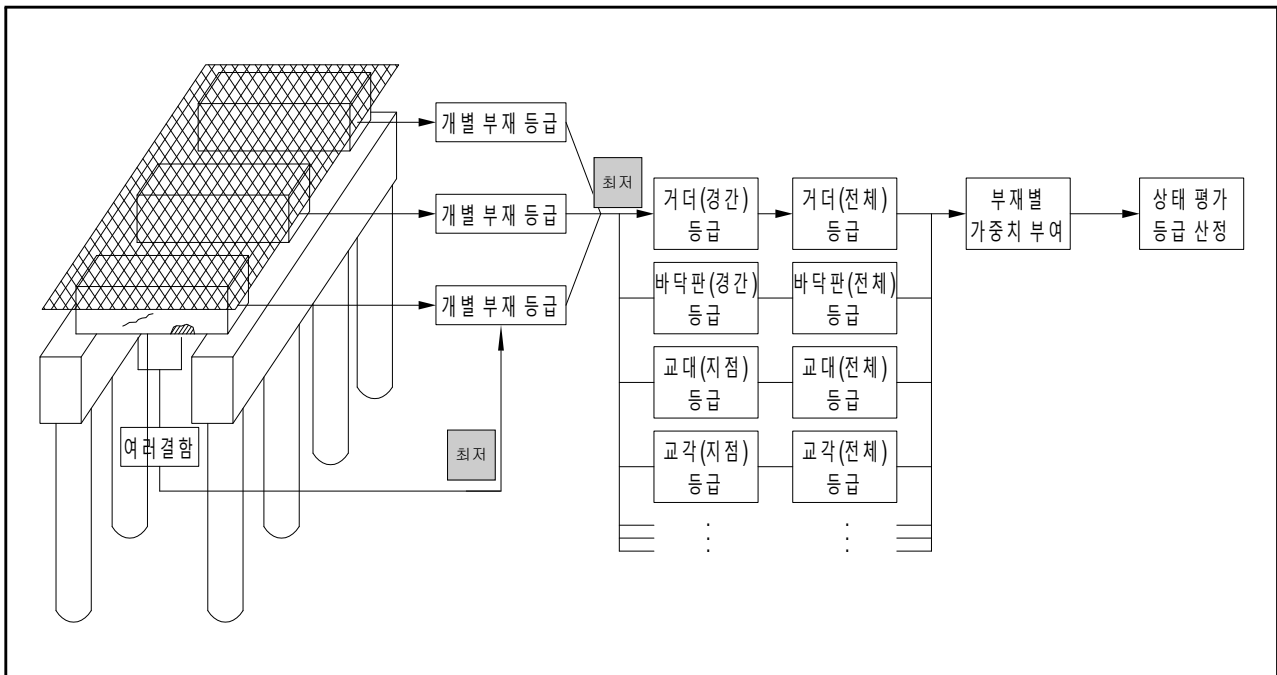
시설물의 상태평가는 재료시험 및 외관조사에 의해 시설물의 각 부재로부터 발견된 상태변화(결함, 손상, 열화)를 근거로 하여「안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(교량, 터널, 옹벽), 국토교통부(2010)」의 상태평가 기준에 따라 실시하며, 교량구조물에 대한 세부사항은 다음과 같다.

교량

부재별 상태평가 적용범위

부재의 분류		차등 적용범위
상부구조	바닥판, 거더	a, b, c, d, e
	2차 부재 (가로보 및 세로보)	a, b, c, d
하부구조	교대 및 교각, 기초	a, b, c, d, e
받침	교량받침	a, b, c, d, e
기타부재	신축이음, 난간 및 연석, 배수시설, 교면포장	a, b, c, d
콘크리트 재료	탄산화, 염화물	a, b, c, d

상태평가 결과 산정방법



상태평가등급에 따른 시설물의 상태

정밀안전점검 및 성능평가 용역(수하3교(상) 등 5개소)

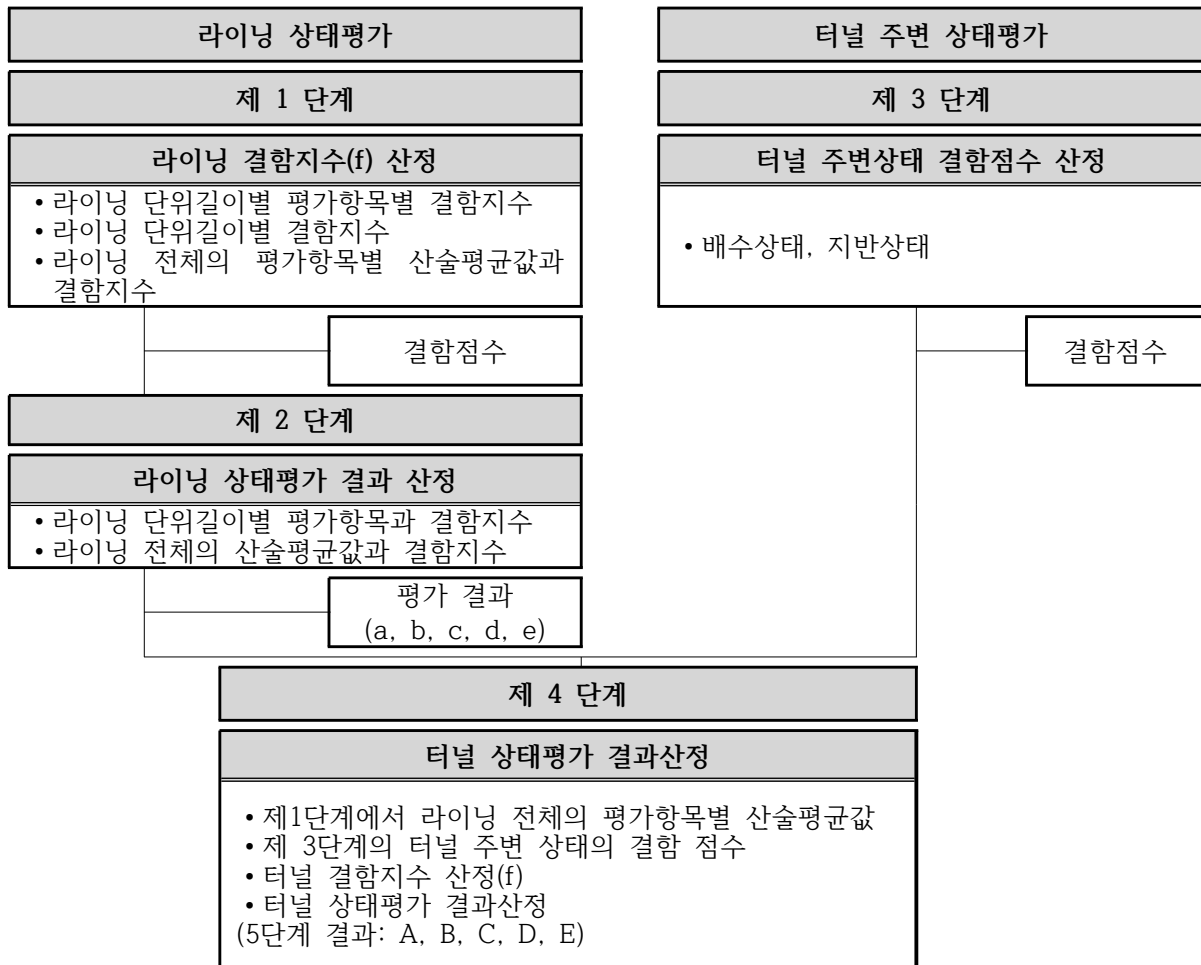
상태평가 등급	시설물의 상태
A	문제점이 없는 최상의 상태
B	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태
C	주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태
D	주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태
E	주요부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물의 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태

터널

상태평가 주요 평가 항목

구 분		평 가 항 목
터널 상태 평가	터널 상태	• 균열 • 누수 • 파손 및 손상 • 재질열화(박리, 층분리 및 박락, 백태, 철근노출, 재료분리, 탄산화, 염화물)
	터널 주변 상태	• 배수상태 • 지반상태
부대시설 상태평가		• 균열 • 누수 • 파손 및 손상 • 재질열화(박리, 층분리 및 박락, 백태, 재료분리, 철근노출, 탄산화, 염화물)
기 본 시 설 물		부 대 시 설 물
• 지하차도		• 갱구부옹벽

상태평가 결과 산정 방법



☉ 상태평가등급에 따른 시설물의 상태

상태평가 등급	시설물의 상태
A	문제점이 없는 최상의 상태
B	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태
C	주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태
D	주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태
E	주요부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물의 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태

3.5 종합평가 및 안전등급 지정

외관조사에 따른 상태평가 결과와 안전성 검토에 근거한 안전성 평가 결과중 낮은 결과를 시설물의 종합평가 결과로 결정한다. 본 과업에서는 안전성 평가를 실시하지 않으므로 상태평가 결과를 종합평가 결과로 산정한다.

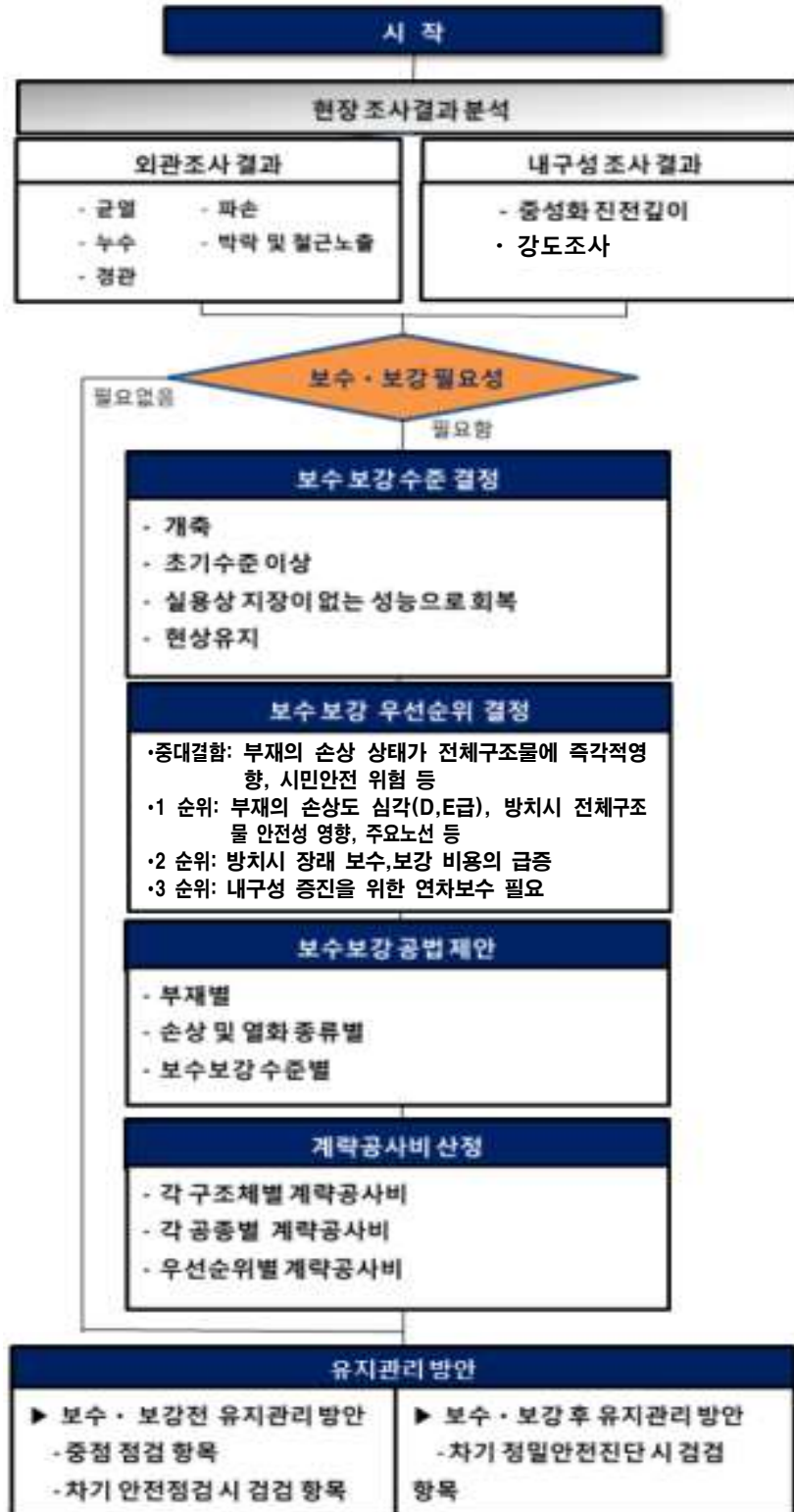
정밀점검 실시결과 기존의 안전등급보다 상향하여 조정할 경우에는 해당 시설물에 대한 보수·보강 조치 등 그 사유가 분명하여야 한다.

안전등급	상태 및 안전성
A(우수)	문제점이 없는 최상의 상태
B(양호)	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태
C(보통)	주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태
D(미흡)	주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태
E(불량)	주요부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물의 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태

• 종합평가등급(안전등급) 산정 = MIN (상태평가등급, 안전성평가등급)
 • 외관조사에 따른 상태평가등급과 안전성 검토에 근거한 안전성평가등급 중 최저등급을 종합평가등급(안전등급)으로 결정한다.

3.6 보수 · 보강 및 유지관리 방안

보수 · 보강 및 유지관리 방안 흐름도



● 보수·보강 방안 제시

● 목적

모든 구조물은 시간이 경과함에 따라 여러 가지 원인에 의해 손상이나 결함이 발생하게 되고, 작은 결함이라도 그대로 방치해 두면 점진적으로 발전하여 대형사고의 원인이 될 수도 있다. 따라서, 구조물에 대한 보수·보강은 구조물의 기능성 및 안전성을 유지하고 필요에 따라 그 기능의 강화를 도모하기 위해 실시하여야 한다.

● 수행 내용

1) 보수·보강 대상 부재의 결정

- ① 외관조사 및 내구성조사를 통하여 손상부위 및 부재 결정
- ② 필요시 구조해석, 재하시험을 통하여 안전성에 문제가 있는 부재 선정 및 거동 규명

2) 보수·보강대책 수립

- ① 보수·보강공법 비교 분석 및 전문가 의견 수렴을 통한 합리적인 보수·보강공법제시
- ② 필요시 구조해석 또는 실험을 통하여 보수 및 보강공법의 적정성 확인
- ③ 구조적으로 중요한 손상 또는 대규모의 손상에 대해서는 보수 및 보강효과의 확인을 위한 검증방법 제시

3) 손상의 등급에 따라 우선 순위를 3순위로 분류하여 보수시기를 결정

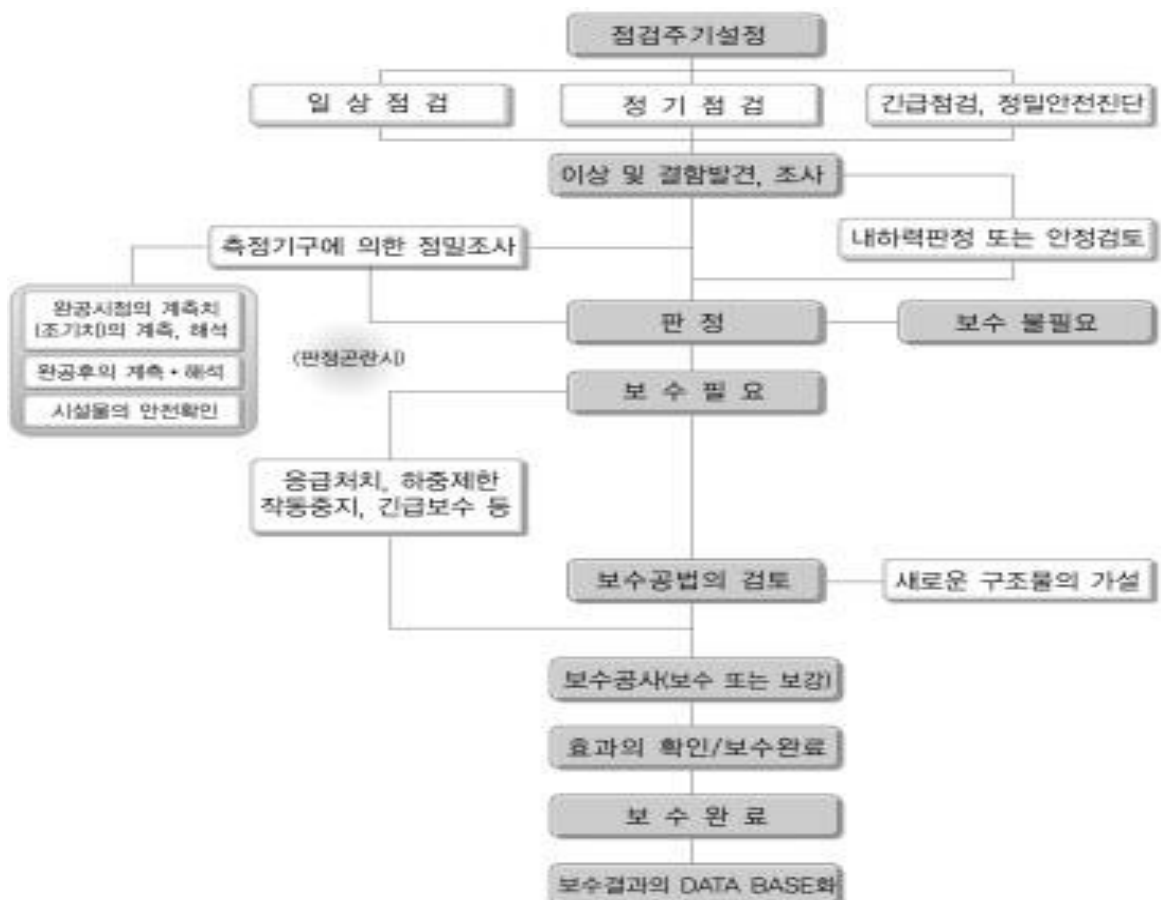
- ① 1순위 : 손상의 정도가 심각하여 구조물의 안전성에 위해가 되는 경우로써 조속한 보수를 요하며, 보수시까지 단기적인 보수대책을 마련
- ② 2순위 : 구조물의 내하력 및 내구성 저하를 유발하지만 안전성에는 위해가 없는 경우로써 발주자가 별도의 보수계획을 수립하여 보수를 시행
- ③ 3순위 : 비구조적인 손상으로써 구조물의 미관이나 보행자의 안전에 관련된 손상으로써 보수시기의 제한이 없을 경우

유지관리 방안 제시

유지관리 기본개념

구 분		기 본 개 념
점검 . 검사		.정기점검. 이상시 점검을 주체로 하며, 이에 수반되는 관리업무 포함
평 가		.점검결과에 따라 유지상태를 평가하여 보수 필요성등을 판단하는 것
유지보수	유 지	.시설물의 물리적 노후도의 진행이나 기능저하를 허용한계 이내로 하기 위한 행위
	보수.수선	.물리적 . 기능적으로 노후화된 시설물을 부분적으로 수리하여 원래의 기능과 구조로 회복시키는 행위
	재해복구	.이상 외력에 의하여 파손된 시설물을 부분적으로 복구하여 원래의 기능과 구조로 회복시키는 행위

시설물 유지관리 업무의 수행절차



3.7 보고서 작성

서 두	정밀점검 개요	자료수집 및 분석	현장조사 및 시험
• 제출문(진단전문기관의 장) • 정밀점검 결과표 • 시설물 현황표 • 참여기술진 명단 • 시설물의 위치도 • 시설물 전경사진, 부위별사진 • 정밀점검 결과 요약문 • 보고서 목차	• 정밀점검의 목적 • 시설물의 개요 및 이력 • 점검의 범위 및 과업내용 • 사용장비 및 시험기기현황 • 점검 수행 일정	• 설계도면, 구조계산서 • 기존 정밀점검,정밀안전진단 실시결과 • 보수.보강이력 • 시설물의 내진설계 여부확인 • 기타관련 자료	• 전체 시설물 외관조사 결과분석 • 주요한 결함(손상)의 발생원인 분석 • 재료시험, 측정결과의 분석
상태평가	시설물의 안전성평가	종합평가 및 안전등급	보수.보강 방법
• 콘크리트 또는 강재의 내구성 평가 • 부재별 상태평가 및 시설물 전체의 상태평가 결정	• 미 실시	• 상태평가 및 안전성평가 중 낮은 등급으로 종합평가 • 상태평가를 이용하여 안전등급을 지정	• 보수.보강방법에 대한 개요, 시공방법, 시공시 주의사항 • 대상 시설물의 유지관리를 위한 요령 및 대책

3.8 부록 작성

(1) 외관조사망도

- 과업수행자는 기 시행한 용역에서 발견한 손상, 본 용역시 발견한 손상, 주요한 손상 및 보수.보강이력을 외관조사망도에 다음과 같은 방법으로 표기하고 손상발생년도와 보수보강 시행년도를 기재

(2) 각종 측정, 시험, 계측 성과표

(3) 상태평가 결과 자료

(4) 시설물관리대장 사본

(5) 현황조사 및 외관조사 사진첩

(6) 사용장비 및 기기의 사진

(7) 사전조사 자료 일체

(8) 기타 참고 자료, 발주기관이 필요하다고 요구하는 사항

3.9 성과품 제출

성과품목록	납품부수	비고
종합보고서 및 개별보고서	3부	
성과품 기록 CD	3매	
외장하드 1개	1매	

제4장 과업수행 일정

4.1 과업수행 세부 계획

4.2 현장조사 방법

4.3 장비투입 계획

제4장 과업수행 일정

4.1 과업수행 세부 계획

공 종	2020년 03월 23일 ~ 09월 18일(180일간)													비 고
	3월		4월		5월		6월		7월		8월		9월	
	20	35	50	65	80	95	110	125	140	155	170	180		
1. 자료조사 및 현장답사														-03/23 착수
1) 착수계 제출														
2) 현장답사														
3) 관련자료 수집 및 분석														
4) 사전검토보고서 제출														
5) 과업수행계획서 제출														
2. 현장조사 및 시험														
1) 현장조사 계획 및 준비														
2) 현장조사														
3) 재료시험														
3. 시설물의 평가														-중간보고 (05.28)
1) 상태평가														
2) 성능평가														
3) 종합평가														
4. 보수보강 제시														
1) 보수방안 및 우선순위 결정														
2) 유지관리방안 제시														
5. 결과보고														-결과보고
1) 결과보고														
2) 성과품 초안제출														
6. 보고서 작성														-09/18 준공
1) 외관조사 망도 작성														
2) 최종보고서 작성														
3) e-보고서 작성														

4.2 현장조사 방법

▶ 시설물별 현장여건을 고려하여 교량점검차(굴절차) 및 고소점검차를 이용하여 근접조사를 실시할 계획임.

구조물명	경간	근접조사용 접근장비			비 고
		고소점검차	굴절점검차	사다리	
수하3교(상)	15	○(S1~S3)	-	○(S1~S3)	
수하3교(하)	15	○(S1~S3)	-	○(S1~S3)	
이호육교	6	○(S1)	-	○(S1)	
오천터널(상)	-	○(라이닝, 옹벽)	-	-	
오천터널(하)	-	○(라이닝, 옹벽)	-	-	

- 사전조사를 통해 각 시설물별 접근방법 수립 (교량점검차 및 고소차)
- 향후 발주처(본사 및 지사)와 협의를 통해 각 시설물별 세부계획 수립예정



교량굴절차를 이용한 외관조사(예)



고소점검차를 이용한 외관조사(예)

4.3 장비투입 계획

구 분	장 비 명	Model 규 격	용 도	비 고
제원조사	줄자	50m줄자	제원조사	
	버니어 캘리퍼스	Mitutoyo	균열 폭, 중성화심도 등	
외관조사	디지털 카메라	Canon PowerShot SX400 IS	현황촬영	
	망원경	-	외관조사	
	닥터햄머	-	타격조사	
	무전기	Kukjae	PD2000	
압축강도 조사	Rebound Hammer	Proceq NR-Type	비파괴 압축강도 추정	
탄산화시험	페놀프탈레인용액	페놀프탈레인 1%용액	콘크리트 탄산화측정	
철근배근 탐사	철근탐사기	RC-Radar	피복두께 조사	

검교정 성적서

시험성적서 (TEST REPORT)



한국산업기술시험원
Korea Testing Laboratory

성적서 번호 : 19-033034-01-2
Report No.

페이지 (1) / (총 2)
Page of Pages



한국산업기술시험원
Korea Testing Laboratory

- 의뢰자 (Client)**
기 관 명 (Name) : (주)명성엔지니어링
주 소 (Address) : 경기도 성남시 분당구 아람로69번길 18, 3층 301호 (아람동, 동아세권)
의뢰일자 (Date of Receipt) : 2019. 05. 21.
- 시험성적서의 용도 (Use of Report) : Q.C**
- 시험대상물품/용질/시료명 (Test Sample)**
제 품 명 (Description) : 스트링 빔
제약회사 (Manufacturer) : PROCBQ
모 델 명 (Model Name) : NR-10 (NR TYPE)
제조번호 (Serial Number) : 28191
기 타 (Remark) :
- 시험기간 (Date of Test) : 2019년 05월 22일 ~ 2019년 05월 22일**
- 시험규격/방법 (Test Standard/Method) : 시험결과 참조**
- 시험환경 (Testing Environment)**
온도 (Temperature) : (23.2 ± 0.1) °C, 습도 (Humidity) : (48 ± 1) % R.H.
- 시험결과 (Test Results) : 시험결과 참조**
비고(Notes) : 1. 이 성적서는 의뢰자가 제출한 시료에 대해서, 정적 및 기타동적의 단기 정하중의 사용에 적합합니다.
2. 이 성적서는 원본의 유효하며, 정적하중 및 동하중의 사용 및 변위제한한, 중첩, 중복하여 유효합니다.
3. 원본이 아닌 복사본에서 정적하중 및 동하중을 포함하여 적용하는 모든 정적하중을 제외합니다.

확 인
Affirmation

와상자 (Tested by)
성 명 (Name) : 김대영

기술책임자 (Technical Manager)
성 명 (Name) : 문재혁

2019. 05. 22.

한국산업기술시험원

경기도 양주시 양북로 7231 723, Haean-ro, Sanguk-gu, Ansan-si, Gyeonggi-do, KOREA Tel: 031-500-0217 Fax: 031-500-0389

FP204-01-04

시험 결과 (Test Results)

- 일반사항**
○ 제 품 명 : 테스트 빔
○ 제작회사 : PROCBQ
○ 모 델 명 : NR-10 (NR TYPE)
○ 제조번호 : 28191
- 사용된 표준장비 명세**
- Test ANVIL (SANYO 73, PROCBQ 81)
- 시험방법**
- 기존 Test Anvil 값과 비교 시험한다.
- 시험결과**
 - Test Anvil (SANYO)을 이용한 비교시험결과**

표 준 값	거 시 값					평 균 값
	1 회	2 회	3 회	4 회	5 회	
73 ± 2	76	76	76	76	76	76.0
	6 회	7 회	8 회	9 회	10 회	
	76	76	76	76	76	
 - Test Anvil (PROCBQ)을 이용한 비교시험결과**

표 준 값	거 시 값					평 균 값
	1 회	2 회	3 회	4 회	5 회	
81 ± 2	81	81	81	81	80	80.7
	6 회	7 회	8 회	9 회	10 회	
	81	81	81	80	80	

FP204-02-02

반발경도

제5장 과업수행 조직

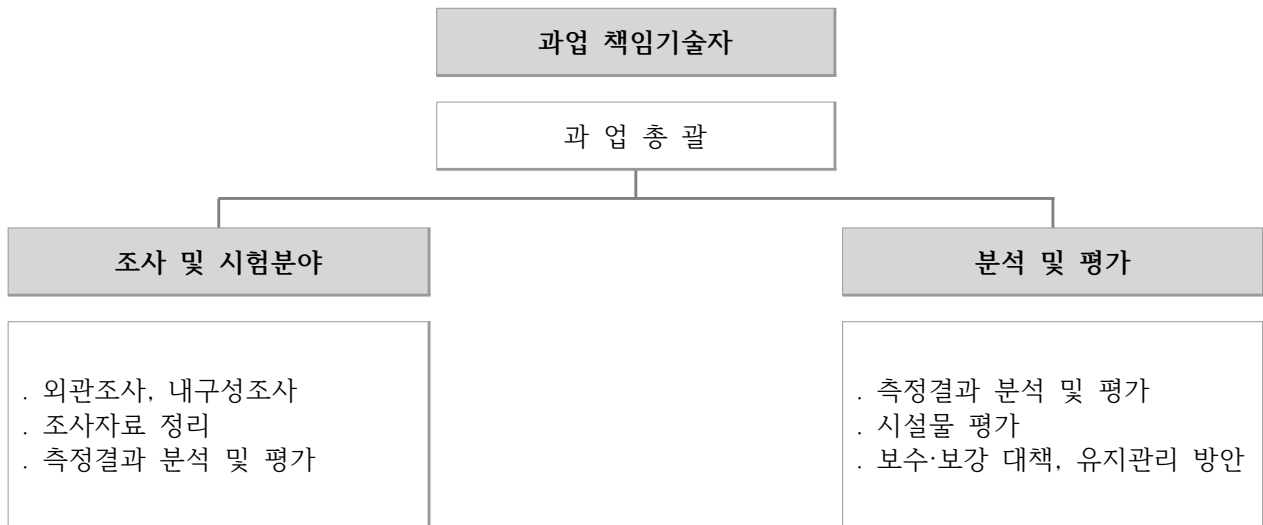
5.1 과업수행 조직체계

5.2 과업참여 기술자

제5장 과업수행 조직

5.1 과업수행 조직체계

본 과업수행에 필요한 적정인력을 전담 배치하여, 과업수행에 차질이 없고 점검업무가 원활히 수행될 수 있도록 한다.



인원구성 기준

- 시설물의 정밀점검 업무가 원활하고 정밀하게 수행될 수 있도록 적정자격을 갖춘 인원을 전담 배치하고, 과업수행에 차질이 없도록 지원팀을 구성

수행인원의 자격 및 참여내용

구 분	과업수행인원 자격 및 참여내용
사업책임기술자	해당분야의 오랜 기술경험이 있는 기술사 및 기술자로 구성
분야별 기술자	특급, 고급, 중급, 초급 기술자로 편성
지 원 단	과업시작부터 완료까지의 전과정에 걸쳐 발주처와의 원활한 업무협조, 업무보고 및 관련사항에 대한 지원을 실시

5.2 과업참여 기술자

시설물의 안전점검과 안전진단 업무가 국민의 재산과 생명은 물론 시설물의 효용증진 및 안전 확보와 직결되므로 이 분야의 기술과 경력이 풍부한 기술자들로 인적 자원을 구성한다.

구 분	성 명	자격사항	세부수행내용	비 고
사업책임기술자	인 승 철	토목특급(토목기사)	사업책임	
참여기술자	김 문 호	토목특급(토목기사)	분석 및 평가	
	장 진 원	토목특급(토목기사)	분석 및 평가	
	이 상 훈	토목특급(콘크리트기사)	조사 및 시험	
	서 동 진	토목특급(토목기사)	조사 및 시험	
	유 재 희	토목고급(토목기사)	조사 및 시험	
	김 정 대	토목초급(전문학사)	분석 및 평가	
	손 기 영	토목초급(전문학사)	조사 및 시험	

제6장 안전관리 계획

6.1 안전관리 책임자 선임

6.2 안전관리 운영계획

6.3 안전 수칙

제6장 안전관리 계획

6.1 안전관리 책임자 선임

본 과업을 수행함에 있어 안전 관리책임자를 선임함으로써 용역수행 중 불의의 안전사고를 미연에 방지할 수 있도록 조치한다.

가. 안전관리책임자 : (주)명성엔지니어링 사업책임기술자 이사 이승철

나. 안전관리자의 의무 :

- 1) 안전보건관리규정에서 정한 직무
- 2) 건설안전관리법 제33조의 방호장치, 건설안전관리법 제34조의 기계, 기구 및 설비, 건설안전관리법 제35조의 보호구 등 안전 물품 구입 시 적격품의 선정
- 3) 현장 안전교육 계획 수립 및 실시
- 4) 현장 순회 점검 및 지도

6.2 안전관리 운영계획

보호구

직 종	보호구명	지급수량	지급시기
전근무자	안전화 외 7종 (안전모, 신호조끼, 장갑, 각반, 방진마스크, 작업조끼)	필요수량	작업 시작 전

안전회의 및 교육실시 계획

구분	회의 및 교육내용	주 관	대상자	실시 주기	비 고
신규	작업 중 안전사고 예방	안전관리 책임자	관련직원 및 작업자	신규 채용 시	1시간
직원	당일 공정에 따른 안전수칙 안전교육			작업 전	30분

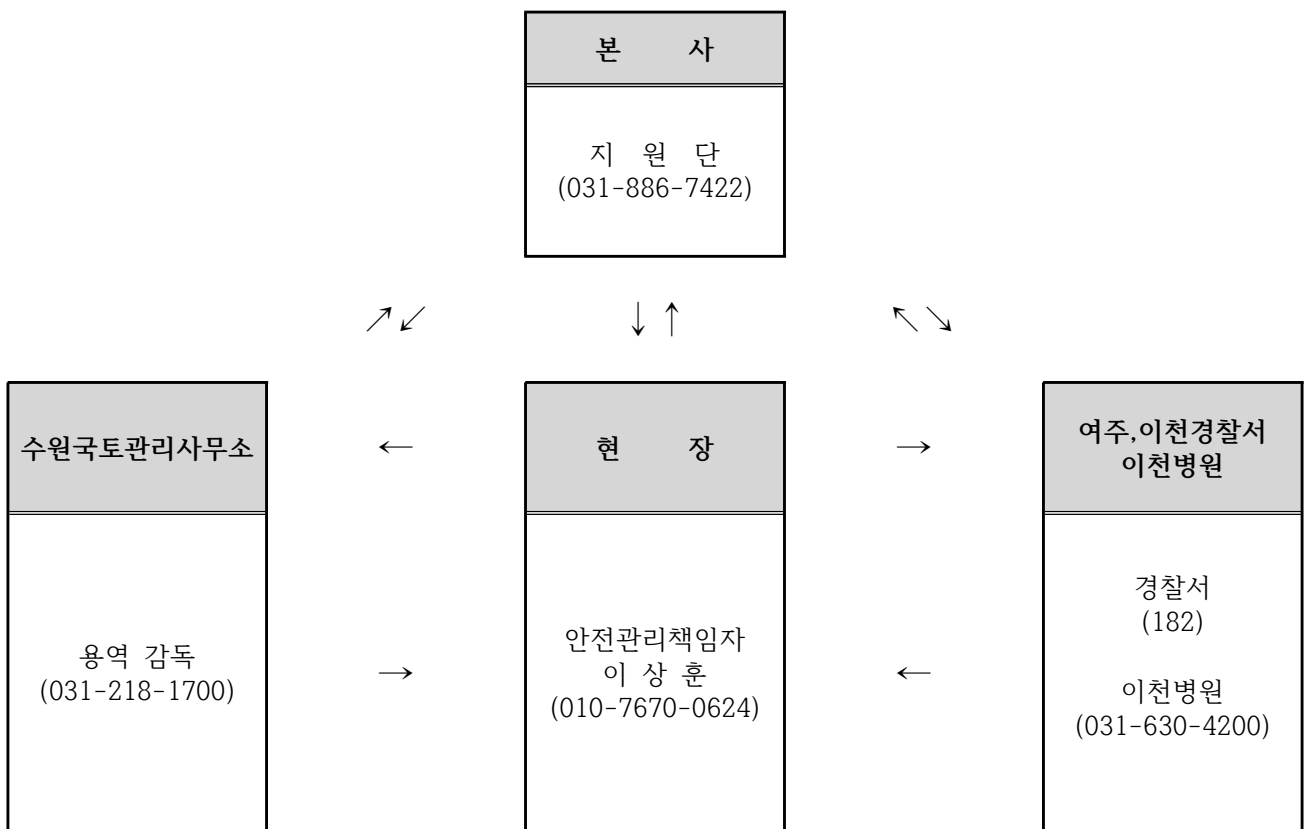
● 안전순시 및 점검계획

안전순시자	점검주기	순시 및 점검지역(장소)	비 고
안전관리책임자 및 관련 작업책임자	작업 시	전 작업장	

● 안전사고의 처리

안전관리자는 안전사고 발생시 응급조치를 취할 수 있도록 하고 신속하게 인근 병원으로 후송하며 관리법에서 규정한 중대한 사고인 경우에는 규정된 시간 내에 산업재해 조사표에 의하여 보고한다.

【현장안전관리조직 구성】



6.3 안전 수칙

- 1) 작업 전 항시 안전교육을 실시 후 작업을 실시하며, 일기조건으로 작업수행이 곤란한 경우에는 작업을 하지 않는다.
- 2) 위험한 작업 시에는 안전 관리자가 입회하도록 하며, 특별교육을 실시한다.
- 3) 작업 실시 전에 지장물(자동차 등)을 파악하여 관리주체의 협조를 얻어 안전조치를 취한 후 작업을 실시한다.
- 4) 공공의 안전과 관계가 있는 경우에는 적절한 조치(출입금지, 접근금지 등의 표지판 설치, 감시인 배치 등)를 한다.
- 5) 안전 관리자는 위험물 저장소, 통제구역 등의 출입에 대하여는 관리주체와 사전 협의를 하며, 관리주체가 위장소의 사용자에게 작업사실을 공지할 수 있도록 사전 협조를 한다.
- 6) 다음의 각 사항의 작업 시에는 반드시 보호구를 착용한다.
 - 높이 2m 이상의 고소작업으로 추락위험이 있는 장소에는 안전벨트를 착용한다.
 - 낙하물에 의한 위험이 있는 장소에서는 안전모 및 안전화를 착용한다.
 - 분진 등이 현저하게 발생하는 장소에서는 분진 방지 마스크를 착용한다.
 - 유해가스 등에 의한 질식 등의 위험이 있는 장소에서는 방독 마스크 또는 방독면을 착용한다.
 - 산소 결핍 등의 위험이 있는 장소에서는 산소마스크를 착용한다.
 - 차도에서의 작업 시에는 형광 표시 의류, 반 벨트, 신호수 옷 등을 착용한다.
 - 현저한 소음이 발생하는 작업 장소에서는 귀마개를 착용한다.
 - 그라인더 작업 등 비산물에 의한 위험이 있는 작업 시에는 보안경 또는 보안면을 착용한다.
- 7) 야간 또는 어두운 곳에서의 작업 시에는 충분한 밝기의 조명시설을 갖추고 식별이 용이하도록 조치를 하며 수시로 작업자 상호간에 연락을 취한다.
- 8) 유해가스 발생 및 잔류가 예상되는 장소는 반드시 사전에 정밀 측정기에 의한 측정 및 확인, 안전조치를 한 후에 작업한다.
- 9) 전기를 사용할 경우에는 감전사고 예방 조치를 취한다.
- 10) 각종 측정장비의 사용할 때 주의사항을 숙지하여야 하며 무리한 사용과 조작을 하지 않는다.
- 11) 장비 사용에 있어 취급자격이 요구되는 장비는 유자격자 이외에는 사용할 수 없도록 한다.
- 12) 하부구조 점검시 안전사고 방지를 위하여 안전간판, 경광등 및 관련 안전조치 시설물의 설치와 안전요원일 위험이 예상되는 구간에 배치한다.

2020년 국도3호선 수하3교(상) 등 5개소 정밀안전점검 및 성능평가 용역 사 전 검 토 보 고 서

2020. 3

수 원 국 토 관 리 사 무 소

[주] 명 성 엔 지 니 어 링

1. 과업명

2020년 국도3호선 수하3교(상) 등 5개소 정밀안전점검 및 성능평가 용역

2. 배경 및 목적

본 과업은 “시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법”(이하 “시설물안전법”이라 한다.) 제6조, 제11조 및 동법 시행령 제8조에 규정에 따른 정밀점검으로서 시설물에 대한 물리적 기능적 결함을 조사하고 구조적 안전성 및 손상상태를 점검하여, 재해를 예방하고 시설물의 효용을 증진시켜 공공의 안전을 확보하는데 그 목적이 있다.

3. 과업의 범위

3.1 시설물명 및 위치, 규모

순번	노선	시설물	위 치	제 원			비고
				연장(m)	차선수	준공년도	
1	3	수하3교(상)	이천시 신둔면 도암리	100	3	2017	정밀안전점검
2	3	수하3교(하)	이천시 신둔면 도암리	100	3	2017	
3	42	오천터널(상)	이천시 마장면 회억리	457	2	2004	정밀안전점검+성능평가
4	42	오천터널(하)	이천시 마장면 회억리	480	2	2004	
5	42	이호육교	여주시 강천면 이호리	30	6	1999	정밀안전점검

4. 사전검토 내용

4.1 정밀점검 대상시설물의 실시범위

가. 교량

구 분	시설물명		지침상 점검 및 진단 실시범위			금회 실시범위
			정기 점검	정밀 점검	정밀 안전진단	
주요부재	◦상부구조	바닥판, 거더	○	○	○	○
	◦하부구조	교대 및 교각, 기초	○	○	○	○
	◦받침	교량받침	○	○	○	○
	◦케이블	케이블, 정착구, 행어밴드, 새들	○	○	○	해당사항 없음
	◦기타부재	신축이음, 배수시설, 난간 및 연석, 교면포장	○	○	○	○
보조부재	◦2차부재	가로보 및 세로보			○	○

나. 터널

구 분	시설물명		지침상 점검 및 진단 실시범위			금회 실시범위
			정기 점검	정밀 점검	정밀 안전진단	
기본 시설물	◦본선라이닝		○	○	○	○
	◦갱문		○	○	○	
	◦개착터널		○	○	○	
	◦지하차도		○	○	○	
	◦지하정거장		○	○	○	
부대 시설물	◦연직갱 및 경사갱		○		○	○
	◦환기구		○		○	
	◦피난연락갱		○		○	
	◦연결터널(환기시설)		○		○	
	◦갱구부옹벽		○		○	

4.2 정밀점검 유지관리자료 보유 현황 검토

가. 교량

구 분	자료수집 대상 자료	관리주체 보유현황	비고
건설관련 자료	◦공통 - 준공내역서 - 공사 및 특별시방서 - 각종계산서 - 토질 및 지반조사 보고서 - 기타 특이사항 보고서	있음	◦FMS를 통한 자료수집
	◦설계도면 - 교량 - 위치도, 평면도, 단면(중·횡), 구조물도, 빔상세도, 굴착공법 및 보조공법 도면, 방수도, 배수도 등	있음	◦FMS를 통한 자료수집 ◦기 점검자료 일부 수록
시설물 관리대장	◦기본현황 ◦상세 제원 ◦유지관리 이력	있음	◦FMS를 통한 자료수집 - 기본현황 - 상세제원 - 유지관리이력
시공관련 자료	◦시공관련 자료 ◦품질관리 관련자료 - 재료증명서 - 품질시험기록 - 관리 및 선정시험 기록 등 각종 시험 기록 - 시설물의 주요 구조 부위에 대한 계측 관련자료	있음	◦FMS를 통한 자료수집
◦ 안전점검 및 정밀안전진단 자료		있음	◦정밀안전점검 보고서
◦ 보수보강 자료		있음	◦보수보강이력 ◦일상유지보수 자료

나. 터널

구 분	자료수집 대상 자료	관리주체 보유현황	비고
건설관련 자료	◦공통 - 준공내역서 - 공사 및 특별시방서 - 각종계산서 - 토질 및 지반조사 보고서 - 기타 특이사항 보고서	있음	◦FMS를 통한 자료수집
	◦설계도면 - 지하차도 - 위치도, 평면도, 단면(종·횡), 구조물도, 빔상세도, 굴착공법 및 보조공법 도면, 방수도, 배수도 등	있음	◦FMS를 통한 자료수집 ◦기 점검자료 일부 수록
시설물 관리대장	◦기본현황 ◦상세 제원 ◦유지관리 이력	있음	◦FMS를 통한 자료수집 - 기본현황 - 상세제원 - 유지관리이력
시공관련 자료	◦시공관련 자료 ◦품질관리 관련자료 - 재료증명서 - 품질시험기록 - 관리 및 선정시험 기록 등 각종 시험 기록 - 시설물의 주요 구조 부위에 대한 계측 관련자료	있음	◦FMS를 통한 자료수집
◦ 안전점검 및 정밀안전진단 자료		있음	◦정밀안전점검 보고서
◦ 보수보강 자료		있음	◦보수보강이력 ◦일상유지보수 자료

4.3 정밀안전점검 과업의 범위

가. 교량

과업항목	지침상 기본과업	금회과업내용
자료수집 및 분석	◦설계도서 ◦시설물관리대장 ◦시공관련자료 ◦안전점검·정밀안전진단 실시결과 자료 ◦보수·보강이력 검토분석	◦좌동
현장조사 및 시험	◦외관조사 및 외관조사망도 작성 ◦현장 재료시험 - 콘크리트 : 반발경도시험, 탄산화깊이	◦좌동
상태평가	◦외관조사 결과분석 ◦재료시험 결과 분석 ◦대상시설물(부재)에 대한 상태평가 ◦시설물 전체의 상태평가 결과에 대한 책임 기술자소견(안전등급 지정)	◦좌동
안전성 평가	-	-
보수·보강 방법	-	-
보고서작성	◦CAD 도면작성 등 보고서 작성	◦좌동

과업항목	지침상 선택과업	금회과업내용	비용 반영
자료수집 및 분석	◦구조·수리·수문 계산(계산서가 없는 경우) ◦실측도면 작성(도면이 없는 경우)	◦해당사항없음	-
현장조사 및 시험	◦전체부재에 대한 외관조사망도 작성 ◦시설물조사에 필요한 임시접근로, 가설 물의 안전시설 설치 및 해체 등 ◦조사용 접근장비 운용 ◦조사부위 표면청소 ◦마감재의 해체 및 복구 ◦수중조사 ◦기타 관리주체의 추가요구 및 안전성평가 등에 필요한 조사시험	◦조사용 접근장비 운용	반영
상태평가	-	-	
안전성평가	◦구조해석 ◦구조안전성 평가 등 전문기술을 요하는 경우의 전문가 자문 ◦내진성능평가 및 사용성 평가 ◦임시 고정하중에 대한 안전성 평가	◦해당사항없음	-
보수·보강 방법	◦보수·보강 방안 제시 ◦시설물 유지관리방안 제시	◦보수·보강 방안 제시 ◦시설물 유지관리방안 제시	반영

나. 지하차도

과업항목	지침상 기본과업	금회과업내용
자료수집 및 분석	◦설계도서 ◦시설물관리대장 ◦시공관련자료 ◦안전점검·정밀안전진단 실시결과 자료 ◦보수·보강이력 검토분석	◦좌동
현장조사 및 시험	◦외관조사 및 외관조사망도 작성 ◦현장 재료시험 - 콘크리트 : 반발경도시험, 탄산화깊이	◦좌동
상태평가	◦외관조사 결과분석 ◦재료시험 결과 분석 ◦대상시설물(부재)에 대한 상태평가 ◦시설물 전체의 상태평가 결과에 대한 책임 기술자소견(안전등급 지정)	◦좌동
안전성 평가	-	-
보수·보강 방법	-	-
보고서작성	◦CAD 도면작성 등 보고서 작성	◦좌동

과업항목	지침상 선택과업	금회과업내용	비용 반영
자료수집 및 분석	◦구조·수리·수문 계산(계산서가 없는 경우) ◦실측도면 작성(도면이 없는 경우)	◦해당사항없음	-
현장조사 및 시험	◦전체부재에 대한 외관조사망도 작성 ◦시설물조사에 필요한 임시접근로, 가설 물의 안전시설 설치 및 해체 등 ◦조사용 접근장비 운용 ◦조사부위 표면청소 ◦마감재의 해체 및 복구 ◦수중조사 ◦기타 관리주체의 추가요구 및 안전성평가 등에 필요한 조사시험	◦조사용 접근장비 운용	반영
상태평가	-	-	
안전성평가	◦구조해석 ◦구조안전성 평가 등 전문기술을 요하는 경우의 전문가 자문 ◦내진성능평가 및 사용성 평가 ◦임시 고정하중에 대한 안전성 평가	◦해당사항없음	-
보수·보강 방법	◦보수·보강 방안 제시 ◦시설물 유지관리방안 제시	◦보수·보강 방안 제시 ◦시설물 유지관리방안 제시	반영

4.4 정밀점검 기본과업 재료시험 수량

가. 교량

구분	세부지침 기준		교량명	수량		비고
	상부구조	하부구조		기준	실시	
반발 경도시험	◦50m마다	◦연장 50m	수하3교(상)	상부:3, 하부:3	상부:3, 하부:3	
			수하3교(하)	상부:3, 하부:3	상부:3, 하부:3	
			이호육교	상부:1, 하부:1	상부:1, 하부:2	
탄산화 깊이측정	◦5경간 이내 : 2 ~ 3개소 ¹⁾ ◦5경간 이상 : 3 ~ 6개소 ²⁾		수하3교(상)	상부:1, 하부:2	상부:1, 하부:2	
			수하3교(하)	상부:1, 하부:2	상부:1, 하부:2	
			이호육교	상부:1, 하부:1	상부:1, 하부:2	

주1) 교량 상부구조에서 최소 1개소 이상 실시

주2) 교량 상부구조에서 최소 2개소 이상 실시

나. 터널

구분		세부지침 기준	수량		비고
			기준	실시	
측점분할		◦5 ~ 20m간격	이음부별 구분		
반발경도시험	오천터널(상)	◦총수량 = (총연장 ÷ 300m)개소	2	2	
탄산화시험측정	오천터널(하)	◦총연장 1,000m미만 = 2개소 ◦총연장 1,000m이상 = 2개소 + 1000m당 1개소	2	2	

5. 결 론

- 과업지시서와 용역설계서 검토결과, 정밀점검의 범위, 유지관리자료, 과업범위, 기본과업의 재료시험수량은 지침과 부합하는 것으로 검토되었음.

8. 사용장비 및 기기의 사진

사용장비 및 시험기기 현황

구 분	장 비 명	Model 규 격	용 도	비 고
제원조사	줄자	50m줄자	제원조사	
	버니어 캘리퍼스	Mitutoyo	균열 폭, 중성화심도 등	
외관조사	디지털 카메라	-	현황촬영	
	망원경	-	외관조사	
	닥터햄머	-	타격조사	
	무전기	-	안전관리	
압축강도 조사	Rebound Hammer	Proceq NR-Type	비파괴 압축강도 추정	
탄산화시험	페놀프탈레인용액	페놀프탈레인 1%용액	콘크리트 탄산화측정	
철근배근 탐사	철근탐사기	RC-Radar	철근배근조사	

시험 성적서 (TEST REPORT)



성적서 번호 : 19-033034-01-2
Report No.
페이지 (1) / (총 2)
Page of Pages



1. 의뢰자 (Client)

기관명 (Name) : (주)명성엔지니어링

주소 (Address) : 경기도 성남시 분당구 야탑로69번길 18, 3층 301호(야탑동, 동아체인)

의뢰일자 (Date of Receipt) : 2019. 05. 21.

2. 시험성적서의 용도 (Use of Report) : Q.C

3. 시험대상품목/물질/시료명 (Test Sample)

제품명 (Description) : 스프링 햄머

제조회사 (Manufacturer) : PROCEQ

모델명 (Model Name) : NR-10 (NR TYPE)

제조번호 (Serial Number) : 28191

기타 (Remark) :

4. 시험기간 (Date of Test) : 2019년 05월 22일 ~ 2019년 05월 22일

5. 시험규격/방법 (Test Standard/Method) : 시험결과 참조

6. 시험환경 (Testing Environment)

온도 (Temperature) : (23.2 ± 0.1) °C,

습도 (Humidity) : (48 ± 1) % R.H.

7. 시험결과 (Test Results) : 시험결과 참조

비고(Note) : 1. 이 성적서는 의뢰자가 제출한 시료에 한하며, 법적 및 기타 분쟁의 근거 등으로의 사용을 금합니다.
2. 이 성적서는 원본만 유효하며, 임의로 재가공된 사본 및 전자인쇄본 등은 유효하지 않습니다.
(*원본이란 KTL에서 정해진 절차에 따라 보안성을 포함시켜 제공하는 모든 성적서를 의미합니다.)

확인 Affirmation	작성자 (Tested by)	기술책임자 (Technical Manager)
	성명 (Name): 김태영 (Signature)	성명 (Name): 문재택 (Signature)

2019. 05. 22.

한국산업기술시험원



경기도 안산시 상록구 해안로 723(723, Haean-ro, Sangnok-gu, Ansan-si, Gyeonggi-do, KOREA) Tel.031-500-0217 Fax. 031-500-0389

FP204-01-04



※ 위 마크는 주위 전자확인용 대조 프로그램에서 원본대조시 사용되는 2D코드입니다.

 한국산업기술시험원 Korea Testing Laboratory	성적서 번호 : 19-033034-01-2	
	Report No.	
	페이지 (2) / (총 2)	
	Page of Pages	

시험결과 (Test Results)

1. 일반사항

- ◇ 재 품 명 : 테스트 햄머
- ◇ 제작회사 : PROCEQ
- ◇ 모 델 명 : NR-10 (NR TYPE)
- ◇ 제조번호 : 28191

2. 사용된 표준장비 명세

- Test ANVIL (SANYO 73 , PROCEQ 81)

3. 시험방법

- 기준 Test Anvil 값과 비교 시험한다.

4. 시험결과

1) Test Anvil (SANYO)을 이용한 비교시험결과

표 준 값	지 시 값					평 균 값
73 ± 2	1 회	2 회	3 회	4 회	5 회	76.0
	76	76	76	76	76	
	6 회	7 회	8 회	9 회	10 회	
	76	76	76	76	76	

2) Test Anvil (PROCEQ)을 이용한 비교시험결과

표 준 값	지 시 값					평 균 값
81 ± 2	1 회	2 회	3 회	4 회	5 회	80.7
	81	81	81	81	80	
	6 회	7 회	8 회	9 회	10 회	
	81	81	81	80	80	

끝.

FP204-02-02



※ 위 마크는 주위 전자확인증 대조 프로그램에서 원본대조시 사용되는 2D코드입니다.